

# کھیل کھیل میں سائنس



FARAZ

مرکز فروع سائنس

علی گڑھ مسلم یونیورسٹی

RECD 08 DEC 2002

COMPLIMENTARY COPY

# کھیل کھیل میں سائنس

مترجم : ڈاکٹر صابرہ خاتون

## جملہ حقوق بحق ناشر محفوظ ہیں

کھیل کھیل میں سائنس	:	نام کتاب
ڈاکٹر صابرہ خاتون	:	مترجم
ڈاکٹر شاہد فاروق	:	ایڈٹر
محمد جعفر قاسمی (STI) علی گڑھ نیٹ	:	کمپیوٹر کپوزگن
فراز فاروق	:	گرافس
فراز فاروق	:	کورڈیز ائن
جولائی ۲۰۰۲ء	:	اشاعت اول
ایک ہزار	:	تعداد
پندرہ روپے	:	قیمت
۳	:	سلسلہ اشاعت نمبر
لیتھو آفیٹ پرنسس علی گڑھ	:	پرنسٹر

یہ کتاب لیکھویہ، مدھیہ پرنسس، کی شائع کردہ کتاب "کہاں سے جگاڑ" کا آزاد اردو ترجمہ ہے۔

ناشر



مرکز فروغ سائنس، علی گڑھ مسلم یونیورسٹی

علی گڑھ - ۲۰۰۰۲



## پیش لفظ

مرکز فروغ سائنس، علیگڑہ مسلم یونیورسٹی علیگڑہ، کے قیام کا ایک اہم مقصد یہ تھا کہ عصری علوم سائنس کے پیغام کو مسلم معاشرے کے ان طبقوں تک پہنچایا جاسکے جن کی رسائی انگریزی اور دوسری جدید یورپی زبانوں تک نہیں ہے۔ اس لئے مرکز نے عام فہم اردو میں سائنسی مضامین اور درسی مواد شائع کرنے کے کام کو اہمیت دی ہے تاکہ مدارس اور اردو میڈیم اسکولوں کے اساتذہ اور طلباً اور اردو جاننے والے عوام اس سے فائدہ اٹھا سکیں۔

یہ مسروت کی بات ہے کہ مرکز کی اس سعی میں اب کچھ کامیابی ہوئی ہے اور حال میں چند کتابیں شائع ہوئی ہیں۔ کچھ لکھی جا رہی ہیں اور کچھ کا ترجمہ کرایا جا رہا ہے جو انشاء اللہ جلد شائع ہو گنگی۔ یہ میری دلی تمنا ہے کہ یہ کتابیں مفید ثابت ہوں اور جس مقصد کے لئے یہ کام کیا جا رہا ہے اس میں کامیابی

60

نیم احمد

نیم احمد

## ابتدائیہ

مرکز فروغ سائنس کے قیام کے بعد سے ہی اس بات کا احساس ہو گیا تھا کہ مسلم اداروں، بالخصوص دینی مدارس میں سائنس کی تعلیم کو فروغ دینے میں اردو میں لکھی ہوئی سائنس کی کتابیں بہت کارآمد ثابت ہو گی۔ اگر یہ کتابیں عام فہم زبان میں ہوں اور بآسانی فراہم ہو سکیں تو نہ صرف طلباں بلکہ دیگر اردو جانے والوں کے لئے بھی مفید ثابت ہو گی۔ مرکز کے تعلیمی پروگراموں میں شریک ہونے والے ملک کے مختلف علاقوں سے پیشتر افراد اور مدارس کے اساتذہ نے بھی اس بات کی طرف نہ صرف توجہ دلائی بلکہ بار بار یہ فرمائش بھی کی کہ مرکز فروغ سائنس جدید علوم کو اردو زبان میں پیش کرنے کا بیزٹ اٹھائے۔ لیکن بعض نا مساعد حالات کی وجہ سے مرکز اس کام میں کوئی خاطر خواہ پیش رفت نہ کر سکا۔

علی گڑھ مسلم یونیورسٹی کے سابق وائس چانسلر جناب محمد حامد انصاری صاحب نے اس سلسلے میں ذاتی دلچسپی لی، حوصلہ افزائی کی اور ہر قدم پر مدد کی۔ اسکا نتیجہ یہ تکلا کہ اردو میں سائنسی تعلیم کا معاود تیار کرنے کے منصوبے کو عملی جامہ پہنانے کی شروعات ہو سکی۔ اسکے تحت مرکز نے مندرجہ ذیل اقسام کی آسان اردو میں لکھی ہوئی کتابوں کو لکھوانے اور انکی اشاعت کرنے کا ایک پروگرام بنایا۔

☆ ابتدائی سائنس کی نصابی کتابیں دینی مدارس اور اردو میڈیم اسکولوں میں مکمل استعمال کے لئے۔

☆ جدید سائنسی موضوعات پر عوام کے لئے عام فہم زبان میں کتابیں۔

☆ اساتذہ کے لئے سائنس پڑھانے میں معاون کتابیں۔

☆ معیاری کتابوں اور مضمایں کے اردو تراجم اور ترجمیں۔

اس سلسلہ کی پہلی کتاب "نئے سائنسدار" جنوری ۲۰۰۲ میں شائع ہوئی۔ موجودہ وائس چانسلر جناب نیم احمد صاحب نے ہمت افزائی، مدد اور دلچسپی جاری رکھی۔ اب مرکز فروغ سائنس کے اشاعقی پروگرام کی تیسرا کتاب "کھیل کھیل میں سائنس" آپ کے سامنے ہے۔ یہ مدھیہ پر دلیش کی تنظیم، لیکلوا یا (Eklavya) کے ذریعہ شائع کی ہوئی ہندی کتاب "کباز سے چکاڑ" کا آزاد اردو ترجمہ ہے۔ "کباز سے چکاڑ" خود انگریزی رسالہ "Science Age" میں چھپے مضمایں پر ہی ہے، جس کا ہندی ترجمہ اردو دیکھتا صاحب نے کیا تھا اور شکلیں اور یہاں دیش پانڈے صاحب نے ہنا کیں تھیں۔ اس میں چھوٹے چھوٹے کھیل کے انداز والے اعمال، تجربات اور سرگرمیوں کے ذریعہ جیو میٹری اور سائنس کے اہم اصولوں سے بچوں کو واقف کرایا گیا ہے۔ سائنس سکھانے کا یہ انوکھا اور دلچسپ طریقہ ہے۔

اس کا آزاد اردو ترجمہ ڈاکٹر صابرہ خاتون صاحبہ نے سلیمان زبان میں بڑی محنت سے کیا ہے اور ڈاکٹر شاہد فاروق صاحب نے ایڈیٹر کے فرائض بخوبی انجام دئے ہیں۔ میں ان دونوں کا مشکور ہوں۔ خاص طور سے لیکلوا یہ تنظیم شکریہ کی مستحق ہے جس نے سائنسی معاود فراہم کیا اور ترجمے کی اجازت دی۔ لیکلوا یہ سے مسلک ڈاکٹر و نورینا صاحب، مرکز کے جو اسٹڈی ڈاکٹریکٹر ڈاکٹر شاہد فاروق صاحب، فائیس آفیسر جناب سید شفیق احمد صاحب اور مرکز کے کارکنان کی مدد کا میں بھی منون ہوں۔

میں اللہ تعالیٰ سے دعا کرتا ہوں کہ جس خلوص نیت سے جن مقاصد کے لئے یہ کام کیا جا رہا ہے اس میں کامیابی ہو۔ آمین!

سید ابوالہاشم رضوی

ڈاکٹریکٹر، مرکز فروغ سائنس

## کچھ مترجم کی طرف سے

مرکز فروع سائنس کے ڈائرکٹر جناب ہاشم رضوی صاحب کی میں نہ  
دل سے ملکور ہوں جنہوں نے اس کتاب کا ترجمہ کرنے کا کام میرے  
پر دکیا اور اس کتاب کی تجھیل میں بھرپور تعاون دیا ہے۔

ڈاکٹر حان مجیب صاحب اور جناب عباس علی کی بھی شکر گزار ہوں  
جنہوں نے اپنے تیقی مشوروں سے نواز اہے۔

آخر میں ان سبھی حضرات کا شکر یہ ادا کرتی ہوں جو اس کتاب کو مکمل  
کرنے میں میرے معاون رہے ہیں۔

صابرہ خاتون

20 فروری 2002ء

## غور کریں؟

کسی شخص نے اپنی بچی کو کافی مہنگا کھلونا ایک چمکیلے ڈبے سے نکال کر دیتے ہوئے کہا۔ ”اس سے سنبھل کر کھیلنا، تو ڈنائیں۔“ کھلونے کے سبھی کو نے گولائی لئے ہوئے تھے اس لئے بچی کو کناروں کا اندازہ نہ ہو سکا۔ اور کیونکہ یہ کھلونا پلاسٹک کا تھا، اس لئے بچی اسے زمین پر ٹھوک پیٹھ بھی نہ سکتی تھی۔ کھلونے میں نہ کوئی خوبصورتی اور نہ ہی کوئی مزہ۔ دو تین منٹ بعد ہی وہ بچی کھلونے کو ایک کونے میں چھوڑ کر اس کے ڈبے سے کھلینے میں مصروف ہو گئی۔ اسے معلوم تھا کہ ڈبے کی ٹھوکا پیٹھ کرنے پر اس سے کوئی ناراض نہیں ہو گا۔ اپنے نظریہ سے اس چھوٹی سی بچی نے کھلونے کی صحیح قدر کی تھی!

بچے ہمیشہ کسی نہ کسی چھان بین میں لگر ہتے ہیں۔ اور خالی اوقات میں کچھ نہ کچھ تجربے کیا کرتے ہیں۔ وہ ادھر ادھر کا کپڑا اکٹھا کر کے، اس سے کچھ نہ کچھ کام کی چیزیں بناتے رہتے ہیں اور ان معمولی چیزوں سے کھلینے میں وہ بہت کچھ سیکھ بھی لیتے ہیں۔ چھینکی ہوئی سستی چیزوں سے انھیں تجربہ کرنے کا ایک فائدہ یہ ہوتا ہے کہ ان کے استعمال سے بزرگ ناراض نہیں ہوتے۔

ریاضی ایک خوبصورت مضمون ہے جس کا انسان کی حقیقی اور عملی زندگی سے گہر اتعلق ہے لیکن جتنے طریقوں سے یہ مضمون اسکولوں میں پڑھایا جاتا ہے، اس سے بچوں کے دلوں میں زندگی بھر کے لئے اس مضمون سے نفرت سی ہو جاتی ہے۔ حاس وال دین یا اساتذہ کی حیثیت سے ہم کو کم از کم بچوں کے دلوں میں کسی مضمون کے لئے نفرت نہیں پیدا کرنی چاہئے۔ اگر ہمیں کسی مضمون کو ہمدردانہ طریقے سے پڑھانے کا طریقہ نہیں آتا تو ہمارا فرض یہ ہے کہ اس مضمون کو بچوں کی اپنی سوچنے سمجھنے کی صلاحیت اور قابلیت پر چھوڑ دینا چاہئے۔ ممکن ہے کسی دن اس مضمون سے انہیں شوق پیدا ہو جائے اور اس مضمون کے بارے میں سب کچھ خود تلاش کر لیں۔

آجکل نصاب کی ستائیں تعلیم کے ہم معنی سمجھی جاتی ہیں۔ معلم تعلیم کے اس خزانے کو بچوں کے حلق میں مخونس دینا چاہتے ہیں۔ انھیں اس بات کی کوئی پرواہ نہیں ہے کہ بچے اس علم کو ہضم کر پاتے ہیں یا نہیں۔ علم تو سمندر کے ماندہ ہے، جس کی کوئی تھاہ نہیں۔ اس سے کتنا ہی پانی نکالیں ایک ڈرم بھر کر، ایک پیالی، ایک چمچ یا ایک بوند، کوئی فرق نہیں پڑتا۔ لیکن ایک کام سے گریز کرنے کی ضرورت ہے، کم از کم بچوں سے سمندر کے ساحل پر گھومنے کی خوشی تو نہ چھینی جائے۔

اس کتاب میں سائنس کے کچھ سستے، آسان اور نئے قسم کے تجربے دئے گئے ہیں۔ ان میں سے کئی تو بچوں، بڑوں اور مختلف کتابوں سے حاصل کئے گئے ہیں۔ کتاب کا نام ”کھیل میں سائنس“، انگریزی رسالہ Science Age سے لیا گیا ہے جس میں یہ مضامین سب سے پہلے شائع ہوئے تھے۔

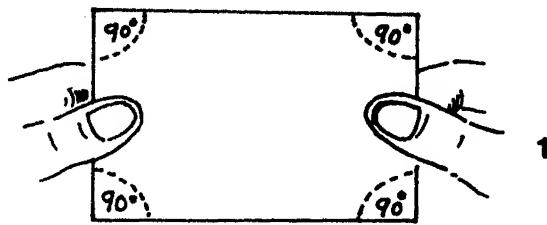
بچے تجربوں سے بہت کچھ سیکھتے ہیں۔ سائنسی اصول ان کی سمجھ میں اس وقت بآسانی آ جاتے ہیں جب وہی اصول وہ کسی کھلونے میں استعمال ہوتے ہوئے دیکھتے ہیں۔ پھر وہ ان اصولوں کو حقیقی زندگی کے تجربوں پر لگانے کے قابل ہو جاتے ہیں۔ اسکولوں کے نصاب میں اکثر فارمولوں اور تعریفوں کو رٹنے پر ہی زور دیا جاتا ہے۔ بچے اسکول کا کورس کرنے میں ہی لگر ہتے ہیں اور یہ بھول جاتے ہیں کہ تعلیم کا اصل مقصد چیزوں کے اصلی روپ کو ہون گرزاں کالانا ہے۔

## کاغذ موڑنے سے چیو میٹری

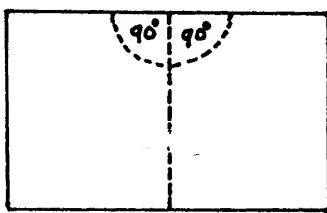
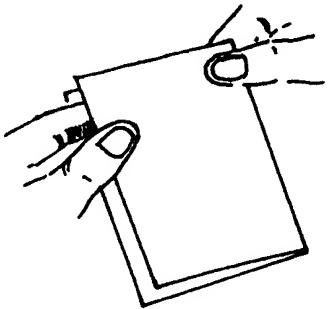
ٹی۔ سندر راؤ نام کے ایک ہندوستانی ماہر ریاضی نے 1893ء میں ایک کتاب لکھی تھی جس میں کاغذ کو موڑ کر چیو میٹری کی مختلف شکلیں بنانے کا یہ دکھایا گیا تھا کہ کاغذ کو موڑنا بھی ایک ریاضی فن ہے۔ اس حصہ کی تین مشقیں اس کتاب سے متاثر ہو کر لکھی گئی ہیں۔ ایک سادہ کاغذ میں چھپے ہوئے خطوط ملاش کریں۔

شروعات آسان زاویوں سے کرتے ہیں۔  $90^\circ$  کا زاویہ تو بیدار آسان ہے کیونکہ کاپی کتابوں کے بھی کونوں کے زاویے  $90^\circ$  کے ہوتے ہیں (شکل-1)۔ صفحہ کے کنارے کی سیدھی دھار  $180^\circ$  کی ہوتی ہے اس کو دیکھنے کے لئے صفحہ کو دو بار حصوں میں موڑو۔ موڑ کے دونوں طرف  $90^\circ$  کے زاویے صاف نظر آئیں گے۔ (شکل-2) اب  $45^\circ$  کا زاویہ آسان ہے۔ صفحہ کے کسی ایک کونے کو دو بار حصوں میں موڑ دو۔  $45^\circ$  کے دو زاویے بن گئے (شکل-3)۔

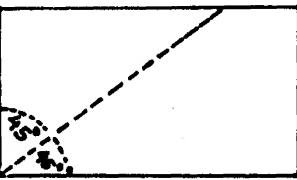
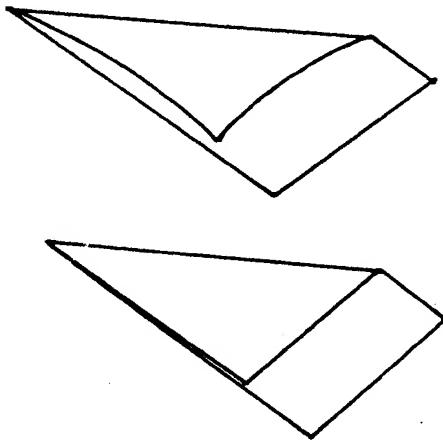
اب  $60^\circ$  کا زاویہ بنانے کے لئے کیسے موڑے گے؟۔ وہ بھی کافی آسان ہے۔ کاغذ کے کنارے کو تین بار حصوں میں بانٹ دو۔ اس کے لئے کنارے کے تینوں بیچ ایک نقطہ لگاو۔ اس نقطے کے دونوں طرف کے کناروں کو اس طرح موڑو کہ دونوں طرف کے کنارے صفحہ کے موڑوں پر ٹھیک مل جائیں (شکل-4)۔ اب یہ زاویہ تین بار حصوں میں تقسیم ہو گیا اور ہر حصہ  $60^\circ$  کا ہوگا۔



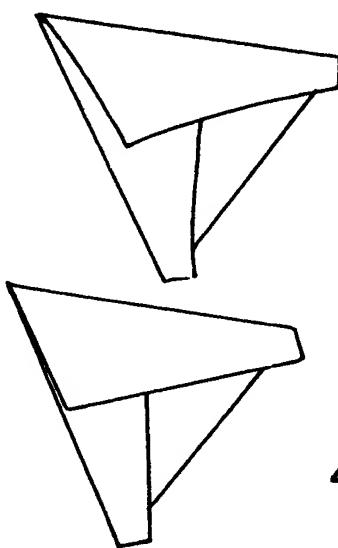
1



2

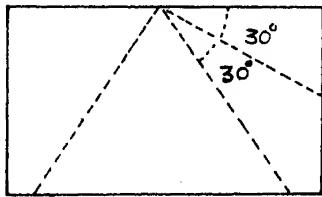
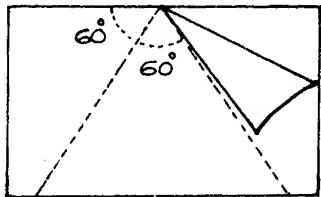


3

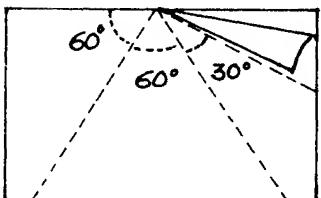


4

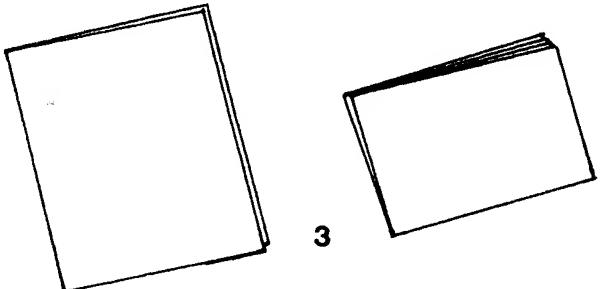
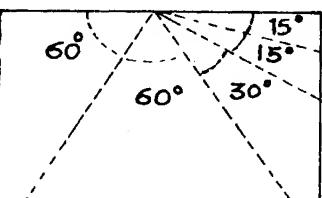
## کاغذ کی برفی



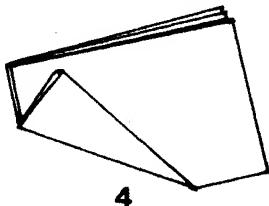
1



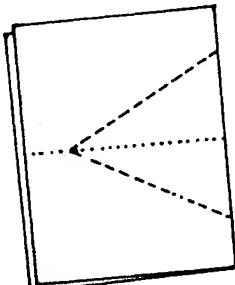
2



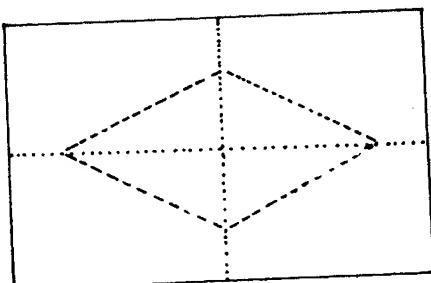
3



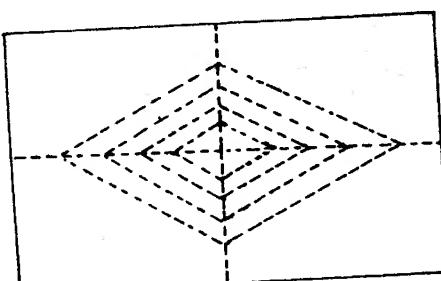
4



5



6



8

30° کا زاویہ کیسے موڑو گے؟ اس کے دو طریقے ہو سکتے ہیں۔ اولاً کسی بھی 90° کے کونے کو تین برابر حصوں میں بانٹ سکتے ہو۔ دوسرے 60° کے زاویے کو دو برابر حصوں میں تقسیم کر سکتے ہو (شکل-1) 30° کے زاویے کو دو برابر حصوں میں موڑ کر 15° کا زاویہ بھی بناسکتے ہو (شکل-2)۔

ان زاویوں کے موڑ نے میں تمیص چاندا، کمپاس وغیرہ، کسی چیز کی مدد نہیں درکار ہوتی۔ ان زاویوں کو جوڑ گھٹا کر کمی اور زاویے بناسکتے ہو۔ مثلاً 105° کے زاویے کے لئے 90° اور 15° کے زاویے کو جوڑ دو۔ 75° کے زاویے کے لئے 90° میں سے 15° کا زاویہ گھٹا دو۔

ایک کاغذ کو موڑ کر چوکور برفی کیسے بناؤ گے؟ پہلے ایک کاغذ کو دو ہرا کرو۔ پھر اسے چار پرتوں میں موڑو۔ (شکل-3)۔ چار ہر ہوں والے کونے کو موڑ کر ایک مثلث بناؤ (شکل-4)۔ کاغذ کو کھولتے ہی تمہیں درمیان میں ایک برفی نمائشک (چار اضلاع والی) معین (Rhombus) دکھائی دیگی (شکل-5 اور 6)۔

اگر تم چار ہر ہوں والے کونے میں کئی متوازی موڑ بناتے ہو (شکل-7) تو کاغذ کو کھولتے ہی تمیں اس کے اندر کئی برفیاں ایک کے اندر ایک بنی ہوئی نظر آئیں گی (شکل-8)۔

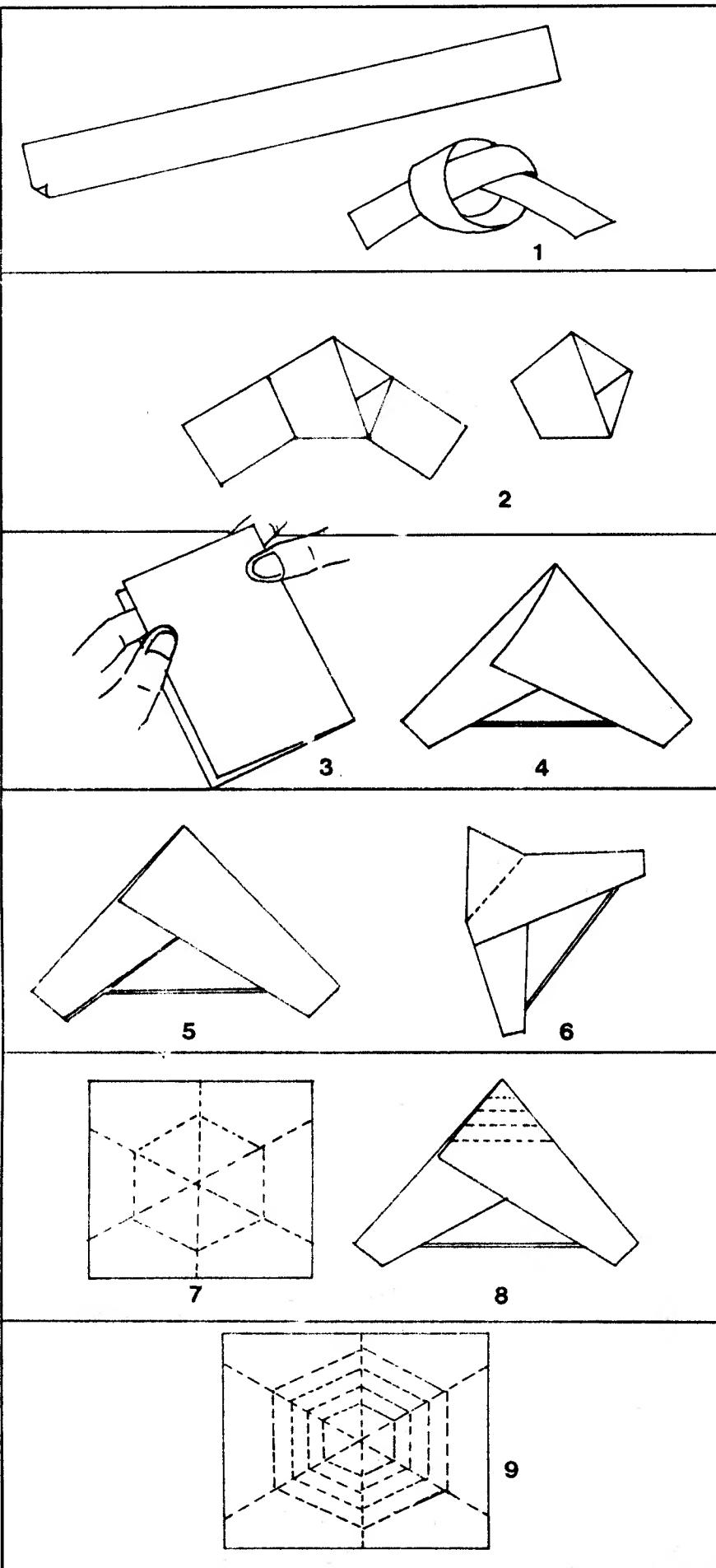
## گانٹھ سے پنج کونہ

کاغذ کی پٹی کو 16, 8, 4, 2 حصوں میں موزنا کافی آسان ہے۔ ہر موز پٹی کو دو حصوں میں بانٹ دیتا ہے۔ لیکن پٹی کو پانچ برابر حصوں میں موزنا ذرا مشکل ہے۔ کاغذ کو موز کر پنج کونہ بنانا ایک نیز ہی ہے۔

آؤ پنج کونہ بنائیں۔ ہم لوگ اکثر رسی یا کربنڈ میں گانٹھ باندھتے ہیں گانٹھ پنج کونے کی شکل کی ہوتی ہے۔ لیکن ہم نے اس پنج کونہ کو کچھ غور سے نہیں دیکھا۔ ایک لمبی مستطیل کا گذکی پٹی لو اور اس کے دونوں سرروں کو لیکر ایک گانٹھ لگا دو (شکل-1)۔ گانٹھ کے دونوں سرروں کو آہستہ آہستہ کھینچو (شکل-2)۔ کیا تمیں گانٹھ کو پنج کونہ کی شکل میں دیکھ کر حیرت ہوئی؟

## چھ کو نیا جال (شش گوشہ)

آؤ ایک چھ کو نیا جال بنانے کی کوشش کریں۔ سب سے پہلے ایک کاغذ کے صفحہ کو دو ہر اموز لو (شکل-3)۔ اب دو ہری کنار کو  $60^{\circ}$  کے تین برابر زاویوں میں موزو (شکل-4)۔ دھیان رہے کہ دو ہری کنار کے سرے موزوں پر ایک دم تھیک بیٹھ جائیں (شکل-5)۔ اب چھ پرتوں والے کونے کو ایک مثلث میں موزو (شکل-6)۔ صفحہ کو گھولنے پر اس کے پیچوں پنج ایک خوبصورت مسدس نظر آئے گا (شکل-7)۔ چھ پرتوں والے کونے میں کئی متوازی موز (شکل-8) ڈالنے سے کمزی کے جال کے مانند نمونہ دکھائی دیگا (شکل-9)۔



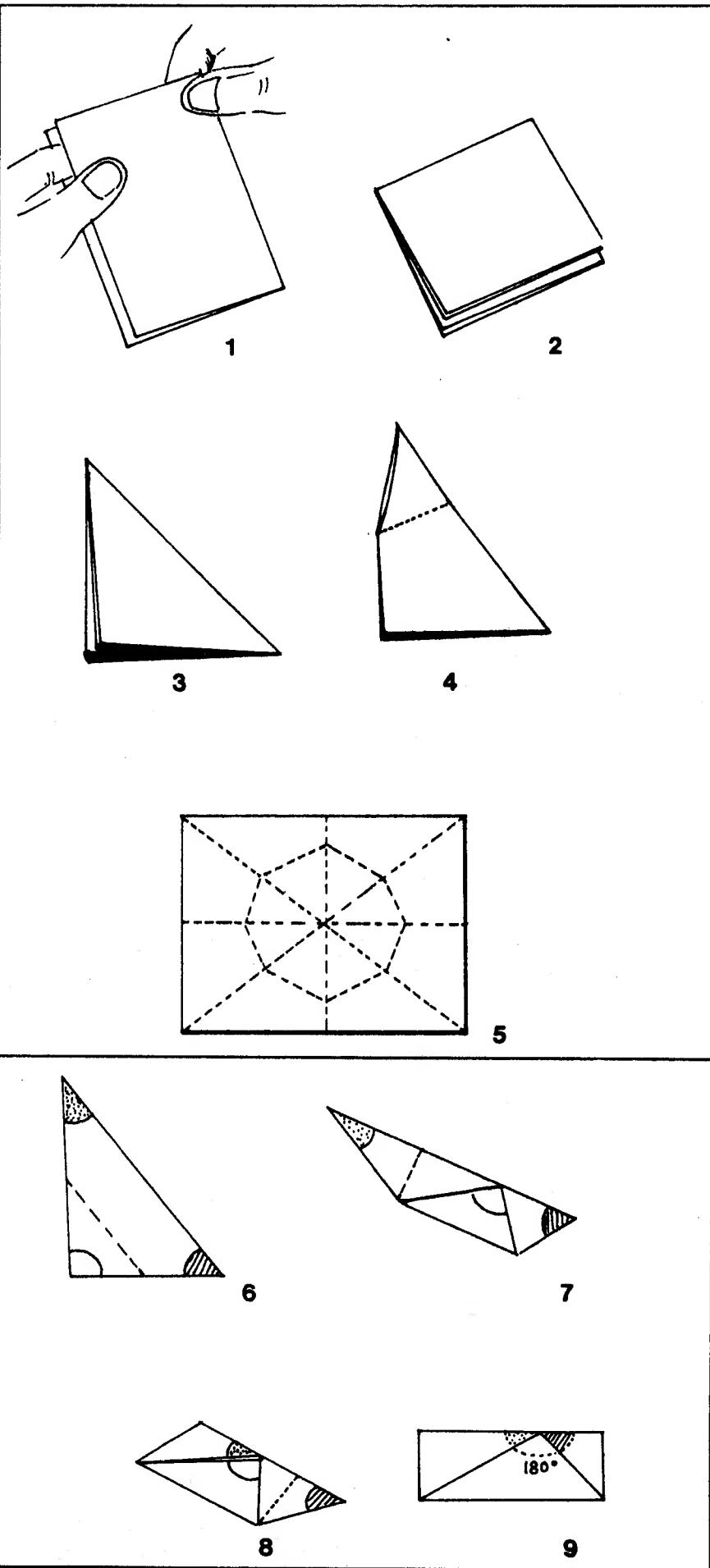
## آٹھ کو نیا شکل (ہشت اضلاع)

ایک صفحہ کو پہلے دو ہر اموزو (شکل-1) پھر اسے چار ہبھوں میں اموزو (شکل-2)۔ چار ہبھوں والے کونے کو اموز کر آٹھ پرتوں والا ایک مثلث بناؤ (شکل-3)۔ آٹھ ہبھوں والے مثلث کو اموزو (شکل-4)۔ صفحہ کو کھولنے پر تھیس درمیان میں ایک باقاعدہ ہشت اضلاع دکھائی دیگا (شکل-5)۔ تم دیکھو گے کہ  $360^\circ$  کا درمیانی زاویہ  $45^\circ$  کے آٹھ برابر حصوں میں تقسیم ہو گیا ہے۔ تم چاہو تو ایک کے اندر دوسرے ہشت اضلاع بھی موز کر سکتے ہو۔

## مثلث کے زاویوں کا جوڑ

امتحان پاس کرنے کے لئے ہم لوگ کمی مرتبہ بغیر سوچے سمجھے سوالوں کے حل رٹ لیا کرتے ہیں اور انھیں کسی تجربہ یا ماذل سے نہیں جوڑتے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہم جلد ہی انھیں بھول جاتے ہیں۔ ایک نہایت آسان طریقے سے ہم یہ دکھانکتے ہیں کہ کسی بھی مثلث کے تینوں زاویوں کا جوڑ  $180^\circ$  ہوتا ہے۔

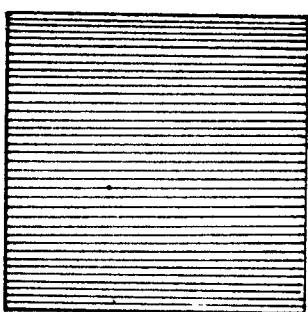
ایک کاغذ کا مثلث لو (شکل-6)۔ اگر تم اس مثلث کے تینوں زاویوں کو شکل 7، 8 اور 9 میں دکھانے کے طریقے سے موزو گے تو تینوں زاویے ایک دوسرے کے ساتھ ملنے پر ایک خط مستقیم بنائیں گے (شکل-9)۔ ان کے ذریعے بنایا ہوا حصہ آدھا گولا یا  $180^\circ$  ہو گا۔



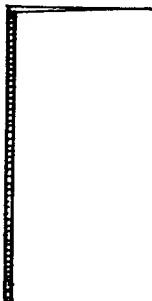
## متوازی الاضلاع

ایک چوکور کا غذلو (شکل-1) اور اسے درمیان سے موڑو (شکل-2)۔ اس کا غذ کے دونوں کناروں کو درمیانی لائن کے اندر تک موڑو تاکہ اس سے ایک کھڑا مستطیل بن جائے (شکل 3)۔ اوپر کے دوائیں کونے کو آدھا موڑو (شکل-4)۔ اس موڑ کو دوبارہ کھولو۔ کھولنے پر تھیں ایک چھوٹا سا مثلث دکھائی دیگا (شکل-5)۔ اس مثلث کو اندر کی طرف موڑو (شکل-6) اور اوپر کے دوائیں کونے کو موڑ کر بائیں مستطیل کی پرتوں کے نیچے میں گھسادو (شکل-7)۔ اسی طریقے سے نچلے بائیں کونے کو موڑو۔ پہلے اسے آدھا موڑو (شکل-8)۔ موڑ کر کھولو (شکل-9)۔ اب چھوٹے مثلث کو اندر کی طرف موڑو (شکل-10)۔ نچلے بائیں کونے کو دوائیں مستطیل کی پرتوں کے نیچے میں گھسادو (شکل-11)۔

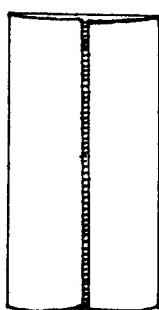
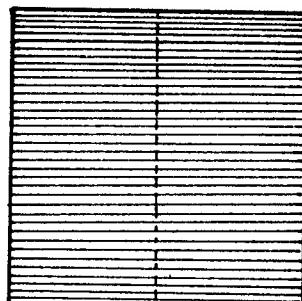
اس طرح موڑ کر جو شکل بنے گی وہ ایک متوازی الاضلاع ہوگا۔ یہ شکل خود بخوبی کھل نہیں سکتی کیونکہ اس میں ایک طرح کا تالا لگا ہوا ہے۔ اس متوازی الاضلاع کی ایک سطح پوری سپاٹ ہے اور دوسری سطح پر چار جیسیں نمی ہوئی ہیں۔



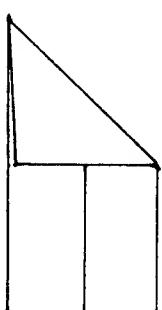
1



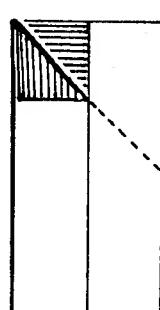
2



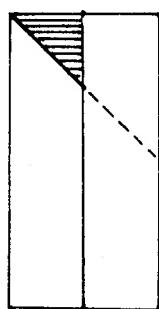
3



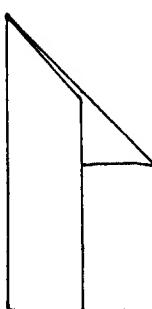
4



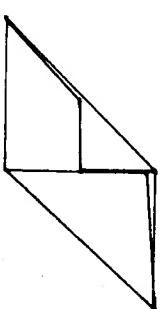
5



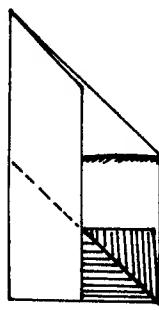
6



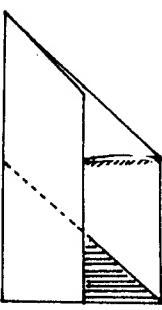
7



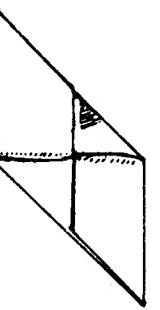
8



9



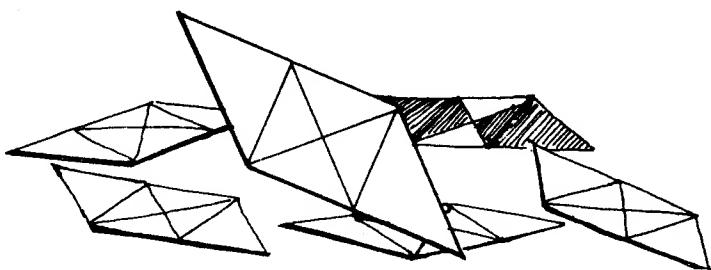
10



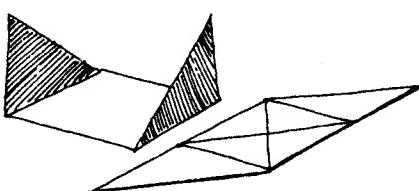
11

## خود بند ہٹنے والا مکعب

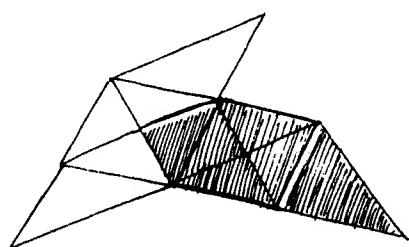
(Self-locking cube)



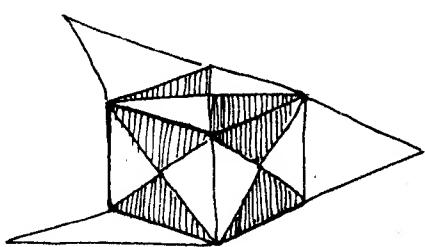
1



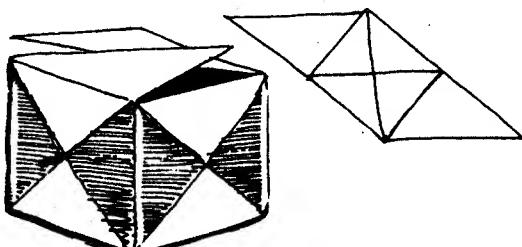
2



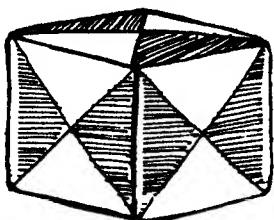
3



4



5



6

پہلے صفحے پر دئے گئے طریقہ سے ایک ناپ کے چھ متوازی الاضلاع تیار کرو۔ متوازی الاضلاع بائیں یا دائیں سمت کے ہو سکتے ہیں۔ اس بات کا دھیان رہے کہ کبھی اضلاع ایک سمت والے ہوں (شکل-1)۔

ہر متوازی الاضلاع کے درمیان میں ایک چوکور اور سروں پر ایک ایک مثلث ہوگا۔ دونوں مثلثوں کو سپاٹ سطح کی جانب موڑو جس سے بیچ میں چاروں جیبوں کا ایک صحیح چوکور بن جائے (شکل-2)۔ ان چھ متوازی الاضلاع کے کل 12 مثلث پٹ (flaps) اور 24 جیسیں ہوں گیں۔ ایک متوازی الاضلاع کے مثلث پٹ دوسرے کی جیب میں گھس کر ایک باقاعدہ مکعب بنائیں گے۔

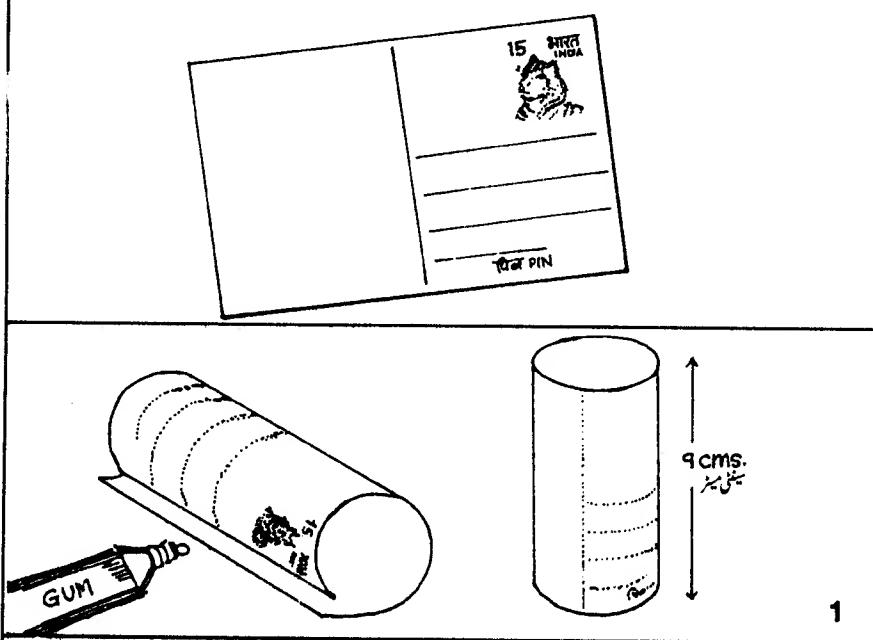
دو متوازی الاضلاع سے شروع کرو۔ ایک کا مثلث پٹ دوسرے کی جیب میں گھسادو (شکل-3)۔ اب تیرے متوازی الاضلاع کے دونوں مثلث پٹ پہلے دونوں متوازی الاضلاع کی جیبوں میں گھسادو۔ اس طرح مکعب کا ایک کونہ بن جائیگا (شکل-4)۔ اسی طرح باقی بھی جوڑو۔ دھیان رہے کہ کبھی مثلث پٹ چوکنوں کی جیبوں میں گھسائے جائیں گے (شکل-5)۔ کوئی بھی مثلث پٹ مکعب کے اندر نہیں رہے گا۔ اس مکعب میں کوئی گوند نہیں لگے گا۔ رنگین کا غذے سے رنگ بروگا مکعب مضبوط رہے گا۔ اسے ایک موٹے کاغذ کا بنا مکعب مضبوط رہے گا۔ اسے ایک پانے (dice) کی شکل میں بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔

## پوسٹ کارڈ کے کھبے

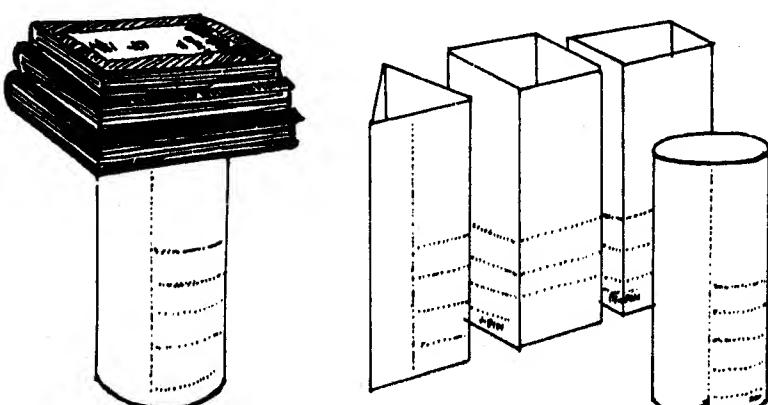
ہر چیز کا ایک ڈھانچہ ہوتا ہے۔ انسان کا جسم، مکان، پل، جانور، پیڑ، سبھی کسی نہ کسی ڈھانچے پر نکلے ہوئے ہوتے ہیں، جو ان کا وزن سنجاتا ہے۔ ان تجربوں میں ہم پرانے پوسٹ کارڈوں سے کچھ ڈھانچے بنائیں گے اور ان کی خاصیتیں دیکھیں گے۔

سبھی پوسٹ کارڈ 14 سینٹی میٹر لمبے اور 9 سینٹی میٹر چوڑے ہوتے ہیں۔ ایک پوسٹ کارڈ کو موڑ کر، گوند سے جوڑ کر 9 سینٹی میٹر اونچا کھبایا تیار کرو (شکل-1)۔ یہ کھبایا تمہارے خیال میں کتنا وزن برداشت کریگا؟ اب کھبے پر دھیرے دھیرے کتا میں رکھو۔ کتابوں کو نیچے میں رکھنا ورنہ وہ گر جائیں گی۔ 9 سینٹی میٹر اونچا یہ کھبایا تقریباً 4 کلوگرام وزن برداشت کر لیتا ہے (شکل-2)۔ کیا تمہیں حیرت ہوئی؟ اب 9 سینٹی میٹر اونچائی کے الگ الگ کٹان (cross-section) کے کھبے موڑو جو مثلث، مستطیل، مربع، یا بیضوی ہوں۔ اب دیکھو کہ کون سا کھبایا سب سے زیادہ وزن برداشت کر پاتا ہے اور کیوں؟ عام زندگی میں کس کٹان کے کھبے سب سے زیادہ استعمال میں لائے جاتے ہیں؟

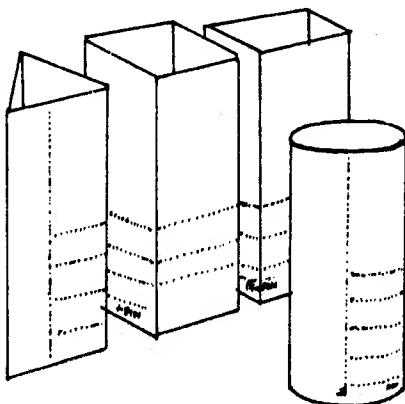
کچھ اور پوسٹ کارڈوں کو موڑ کر 14 سینٹی میٹر اونچائی کے کھبے بناؤ۔ کون سی کٹان کا کھبایا سب سے زیادہ مضبوط ہے (شکل-4)؟ دو کھبے ایک جیسے کٹان کے بناؤ لیکن ایک اونچا اور دوسرا چھوٹا رکھو۔ پھر تباہ کہ کون سا کھبایا زیادہ وزن برداشت کر لیگا؟



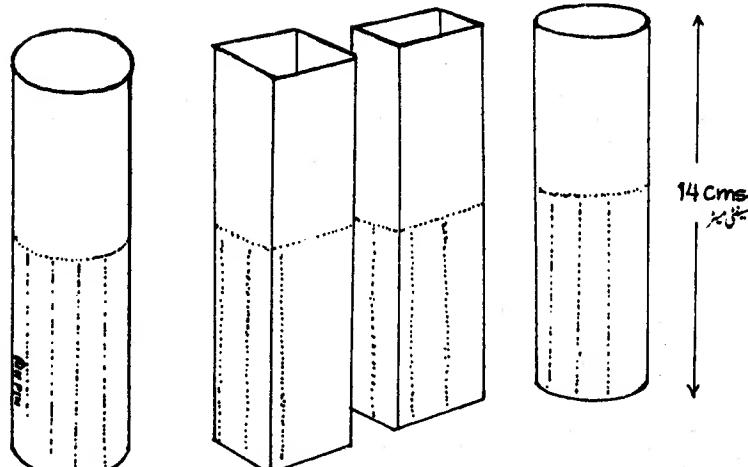
1



2

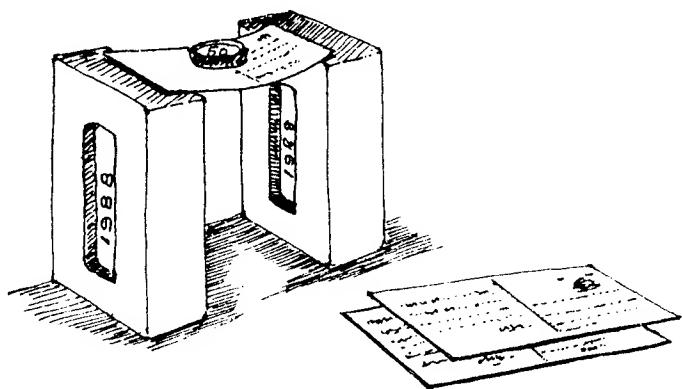


3



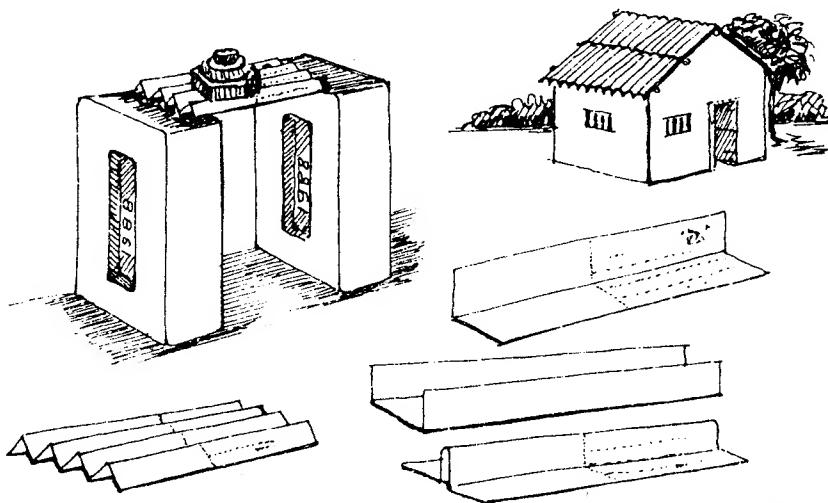
4

## پوسٹ کارڈ سے مختلف ڈھانچے



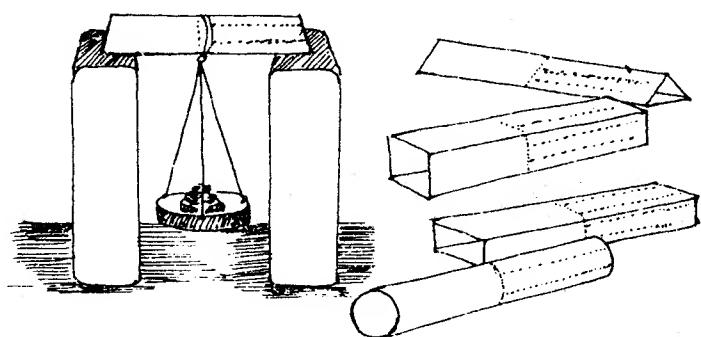
5

دواں یوں کو بارہ سینٹی میٹر کی دوری پر کھڑا کرو۔ اینٹوں کے اوپر ایک پوسٹ کارڈ اس طرح رکھو کہ اس کے کناروں کا ایک ایک سینٹی میٹر حصہ اینٹوں پر نکار ہے۔ اب 50 پیسے کے سکوں (ہر ایک 5.0 گرام) کو پوسٹ کارڈ کے نیچے میں رکھو (شکل-5)۔ پوسٹ کارڈ تھوڑا نیچے کی طرف لپھے گا۔ پوسٹ کارڈ پر تقریباً 40 گرام کا وزن پڑنے سے وہ مڑ کر نیچے گر جاتا ہے۔



6

پوسٹ کارڈ کو لمبائی میں موڑ کر اس کا  $90^{\circ}$  کا زاویہ بناؤ۔ اب اسے اینٹوں پر رکھو۔ یہ کتنا وزن برداشت کر پاتا ہے؟ کیا پوسٹ کارڈ میں ایک موڑ ڈالنے سے اس میں کچھ زیادہ مضبوطی آتی؟ ایک پوسٹ کارڈ کو اس شکل کے چینل (channel) اور دوسرے کو T بی کی شکل میں موڑو۔ انکو بھی اینٹوں پر رکھ کر اسکے وزن سہنے کی قوت معلوم کرو۔ اب ایک پوسٹ کارڈ میں کئی سلوٹیں ڈال کر اسے نالی دار چادر کی شکل دو۔ اسے بھی اینٹوں پر رکھو۔ نالی دار چادر کتنا وزن برداشت کر پاتی ہے؟ کیا تمہیں تجھ ہوا کہ یہ لگ بھگ ایک کلو گرام وزن برداشت کر لیتی ہے؟ اب تک تم سمجھ گئے ہو گے کہ لوگ سپاٹ چادروں کے بجائے نالی دار چادریں کیوں استعمال میں لاتے ہیں؟

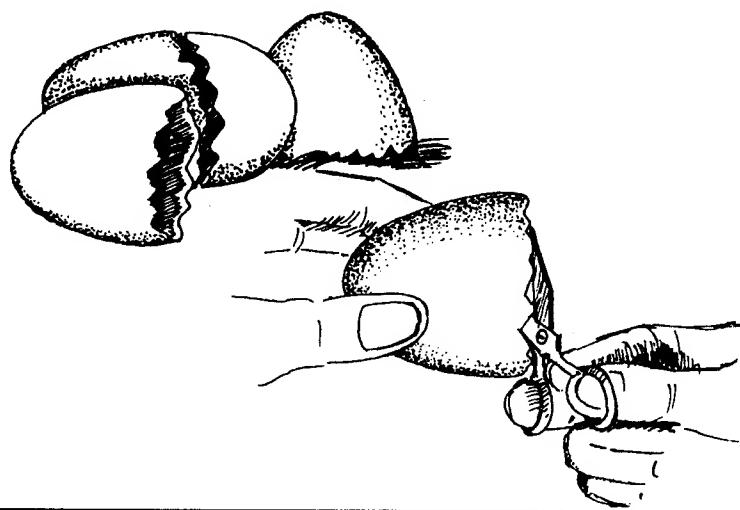


7

14 سینٹی میٹر والے کھمبوں کو اب بی کی طرح دونوں اینٹوں کے اوپر رکھو۔ بی کے نیچے میں پاٹش کی ڈبی کا ایک پلہ لٹکاؤ (شکل-7)۔ کون سی کٹان کی کھوکھلی بی سب سے زیادہ وزن برداشت کر پاتی ہے؟

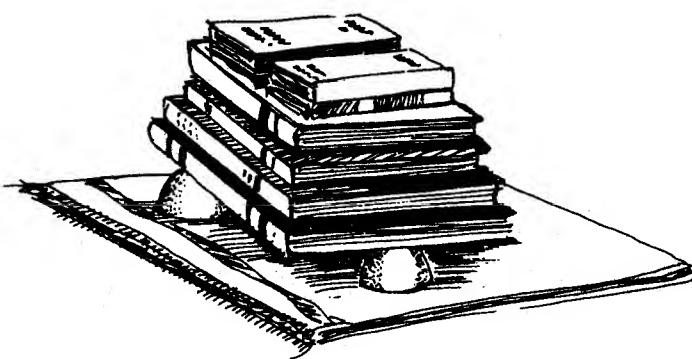
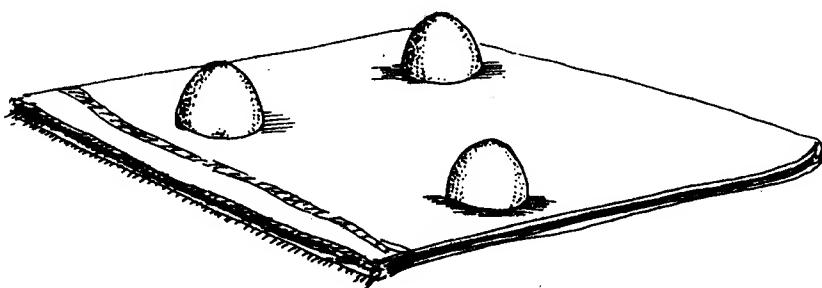
# خول کی پول

انڈے کے خول کی دیوار اتنی تپلی ہوتی ہے کہ اسے چھوٹے سے ڈر لگتا ہے کہ اب چینی، اب ٹوٹی، لیکن انڈے کا خول ہمارے اندازے سے کہیں زیادہ مضبوط ہوتا ہے۔ قدرت نے انڈے کے خول کو اندر کے بچے کی زندگی کی حفاظت کرنے کے لئے بہت مضبوط بنایا ہے۔ اس کی مضبوطی کا تجربہ ہم تین انڈوں کے خلوں کی تپائی بنائے کر سکتے ہیں۔



ایک تیز قیچی سے انڈے کے خول کو تھوڑا تھوڑا کاٹ کر ایک گول کنار بناؤ۔ اس کنار کو سینٹ کے کھر درے فرش پر ہلکے ہلکے رگڑ کر چکنا بنالو۔ ایک تو لیے کو دھرا بچاؤ اور اس پر تین ایک جیسے انڈوں کے خلوں کو رکھ دو۔ تو لیہ ایک ملامٹ گدھی کا کام کریگا۔ اندازہ لگاؤ کہ انڈے کے خلوں کی تپائی کتنا وزن برداشت کر پائیگی۔ اب اس تپائی پر اطمینان کے ساتھ تک تک کتا میں رکھو جب تک کہ انڈوں کے خول وزن سے کچل نہ جائیں تھما را اندازہ کتنا صحیح تھا؟

قدرت نے جو چیزیں بنائی ہیں وہ کم خرچیں اور مضبوط ہوتی ہیں۔ انسان نے بنادوں کے بارے میں قدرتی چیزوں کی ساخت سے بہت کچھ سیکھا ہے۔

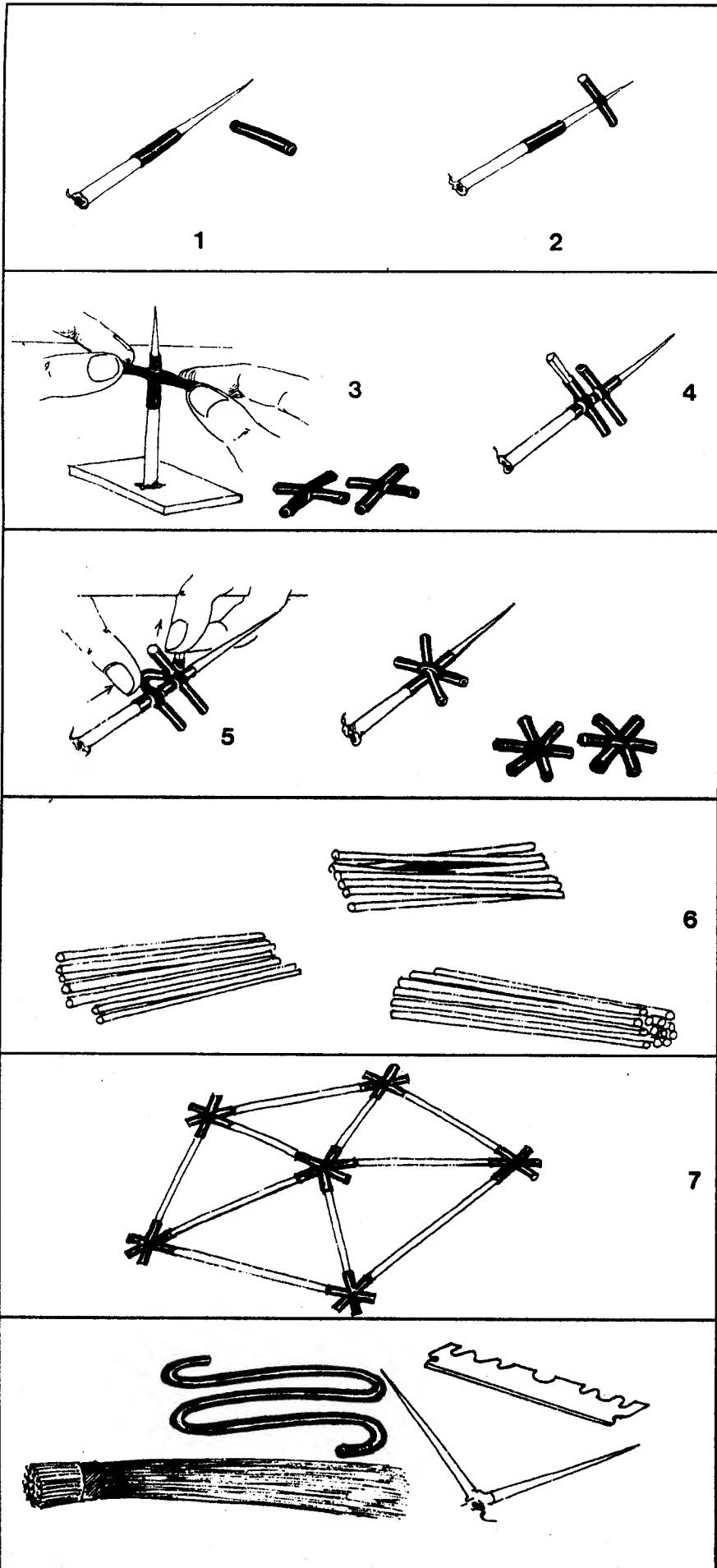


## مثلثوں کی گنبد

جیوڈیک ڈوم (Geodesic dome) نام کی مشہور گنبد مکمل طور پر مثلثوں سے مل کر بنی ہوئی ہے کیونکہ مثلث کی شکل سب سے زیادہ پاکدار ہوتی ہے اس لئے Geodesic dome کا ڈھانچہ بھی بہت مضبوط ہوتا ہے۔ ناریل کی جھاڑو کی تیلیوں اور سائیکل کے والوں ٹیوب کے جوڑوں سے ہم اس گنبد کا ایک خوبصورت مائل بناسکتے ہیں۔

والوٹیوب کے 2 سینٹی میٹر لمبے ٹکڑے کاٹو۔ ایک ٹکڑے کو بول کے کانٹے میں پرودو (شکل-1)۔ کانٹے کو دوسرے والوٹیوب کے ٹکڑے کے نیچے میں گھساو (شکل-2)۔ دوسرے ٹیوب کے دونوں سرروں کو پکڑ کر چھپنواڑا سے سر کا کر پہلے ٹیوب کے اوپر چڑھادو (شکل-3)۔ یہ چار کا جوڑ بن گیا۔ ایسے 15 جوڑ بالوں

چھ کا جوڑ بنانے کے لئے پہلے چار کے جوڑ بناؤ۔ اسے کانٹے پر سے اتارے بغیر، ایک تیسرے والوٹیوب کو پہلے ٹیوب کے اوپر چڑھادو۔ تینوں ٹیوب اب H کی شکل کے بن جائیں گے۔ دوسرے ٹیوب ایک سرے میں ایک تیلی گھساو (شکل-4)۔ اس تیلی کی نوک کو تیسرے ٹیوب کے نیچے سے پرودو (شکل-5)۔ چھ کے جوڑ کو اب کانٹے پر سے اتارلو۔ ایسے 31 جوڑ بناؤ۔ پانچ کے جوڑ کے لئے چھ کے جوڑ استعمال کرو۔ بس اس کا ایک پیر خالی چھوڑ دو۔



تمہیں تین قسم کی الگ الگ ناپ کی تیلیاں درکا ہوں گیں۔ انکو ناریل کی جھاڑو سے کاٹ لو۔

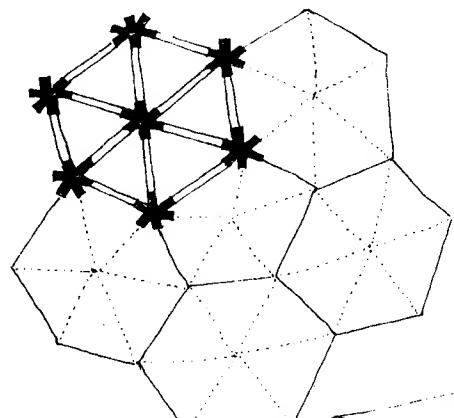
تیل A	6.2 سینٹی میٹر	30 عدد
تیل B	7.5 سینٹی میٹر	40 عدد
تیل C	7.2 سینٹی میٹر	50 عدد

اس ناپ کی تیلیوں کو استعمال کر کے جو گنبد بنے گا اس کا قطر تقریباً 30 سینٹی میٹر ہو گا۔

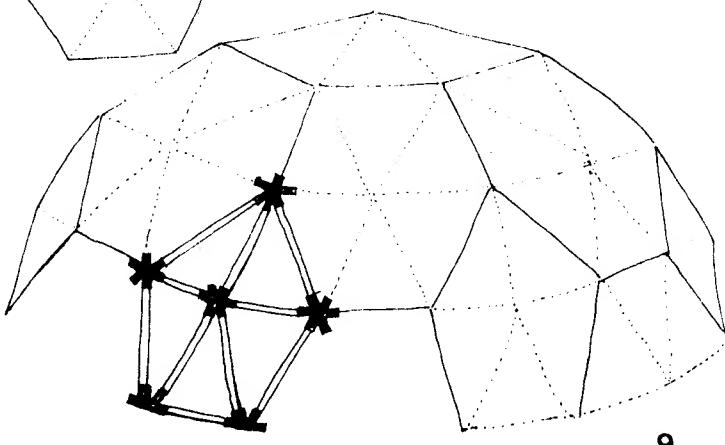
تیلیوں کا تیلیوں کا تناسب 40:41:35 ہے (شکل 6)۔ تیلیوں کا ناپ اسی تناسب میں رکھ کر تم چھوٹی یا بڑی گنبد بناسکتے ہو۔

فت بال جیوڈ (Geode) کا ایک اچھا ماذل ہے۔ تم دیکھو گے کہ فت بال مخمس (Pentagons) اور مسدس (Hexagons) کا بنا ہوتا ہے۔ مخمس اور مسدس کو اسکچ پین کی مدد سے مثلثوں میں تقسیم کر لوتا کہ Geodesic بناؤ۔ ظاہر ہو جائے۔

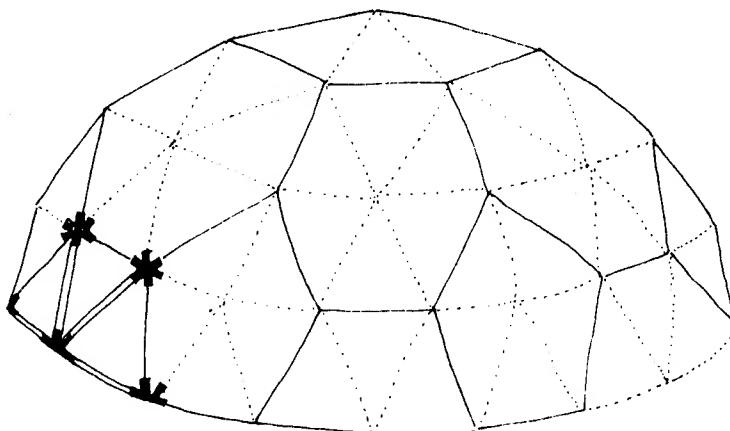
گنبد بنانے کی شروعات ٹوپی کی مخمس سے کرو (شکل 7)۔ اوپر کی مخمس کے پانچوں ضلعوں پر ایک ایک مسدس بناؤ (شکل 8)۔ ایک گولاپورا کرنے کے بعد ہی دوسری شروع کرو۔ کونوں پر پانچ مخمس بناؤ (شکل 9)۔ آخر میں نیچے کے آدھے آدھے مسدس بناؤ (شکل 10)۔ اس طرح گنبد پورا ہو جائیگا (شکل 11)۔ Geodesic dome بنانے اور اسے مقبول عام کرنے کا سہرا امریکا کے عظیم موجد Buckminster Fuller کے سرجاتا ہے۔ اب معلوم ہوا ہے کہ پروٹین دائرے کی شکل بھی جیوڈ (geode) کی سی ہوتی ہے۔



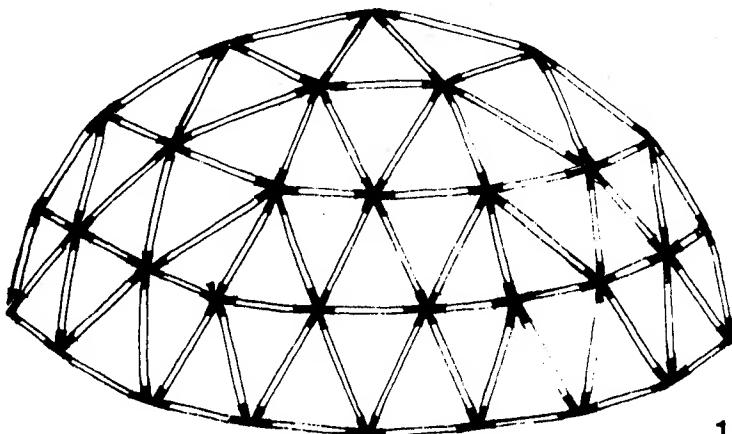
8



9



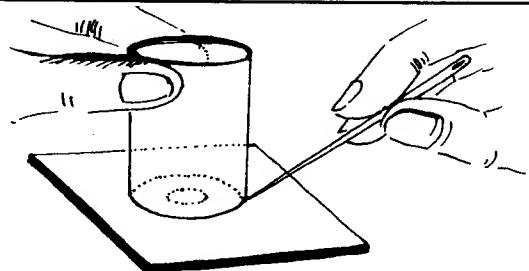
10



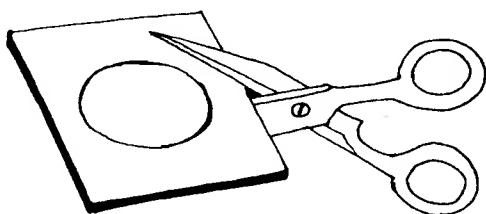
11

## پمپ بناؤ

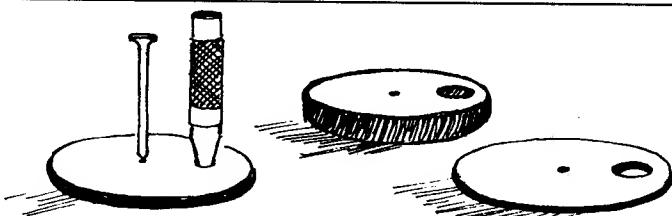
اس پمپ میں ایک سلنڈر، ایک پیشن اور دو والو ہوتے ہیں۔ پیشن کو اوپر چینچے پر پانی کی ایک زوردار دھار لکھتی ہے۔



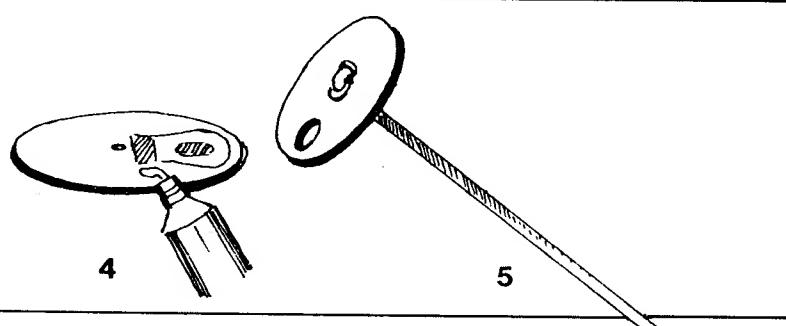
1



2

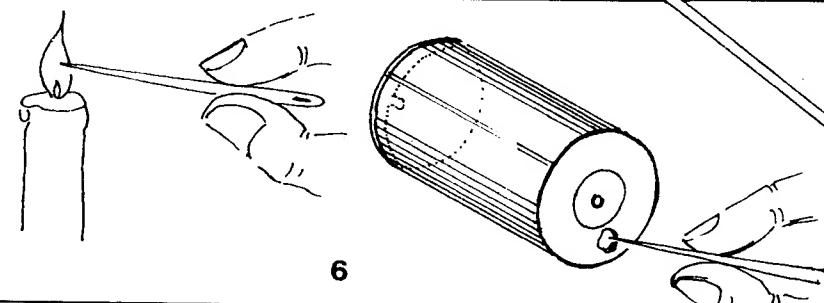


3

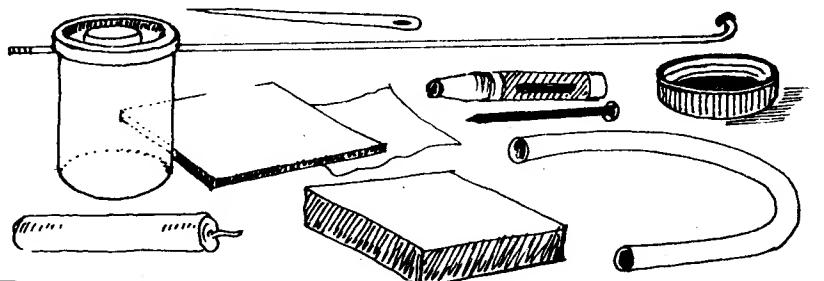


پیشن 3-5 میٹر مولی چپل کی ربر کا بنانا ہوا ہے۔ ایک فلی ریل کی اسطواني (cylindrical) ڈبی کو برپ رکھ کر پیشن کا گولا چینچو (شکل 1)۔ چینچی سے کاٹ کر (شکل 2) پیشن کو سینٹ کے فرش پر آہستہ آہستہ گھسو۔ پیشن ڈبی میں آرام سے جانا چاہئے۔ پیشن کے مرکز میں کیل سے سوراخ کرو۔ ایک اور سوراخ کنارے سے 4 میٹر دور کرو۔ یہ سوراخ 5 میٹر قطر کا ہونا چاہئے (شکل 3)۔ اس سوراخ کے ایک طرف پلاسٹک کی ٹیلی کا ایک چھوٹا سا گلزار چپکا دو۔ پلاسٹک کا گلزار سوراخ کو بند کرنے اور کھولنے کا کام کریگا۔ یہ delivery valve بن گیا (شکل 4)۔ پیشن کے درمیان کے سوراخ میں ایک سائیکل کی ٹیلی گھسادو۔ ٹیلی کی مدد سے پیشن کو اوپر نیچے چلا کر جا سکتا ہے۔

پمپ کا سلنڈر پلاسٹک کی فلی ریل کی ڈبی کا بنائے۔ اس کے علاوہ پلاسٹک کی کوئی بھی اسطواني بوقت استعمال کی جاسکتی ہے۔ ڈبی کے پیندے کے پیچوں نیچے ایک گرم سوئی کی نوک سے سوراخ کرو جس میں سے سائیکل کی ٹیلی نکل سکے۔ پیندے کے کنارے کے قریب 5 میٹر کا سوراخ بناؤ۔ یہ سوراخ پانی لکھنے کے لئے ہوگا (شکل 6)۔ پیندے کے ناپ کی 5 میٹر مولی چپل کے ربر کی چکتی کاٹو۔ اس میں ٹیلی اور پانی کی نکاسی کے لئے سوراخ کرو۔

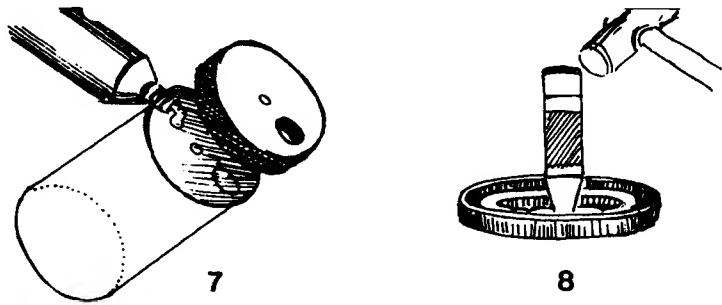


6

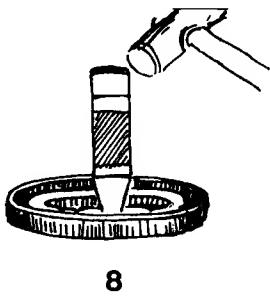


13

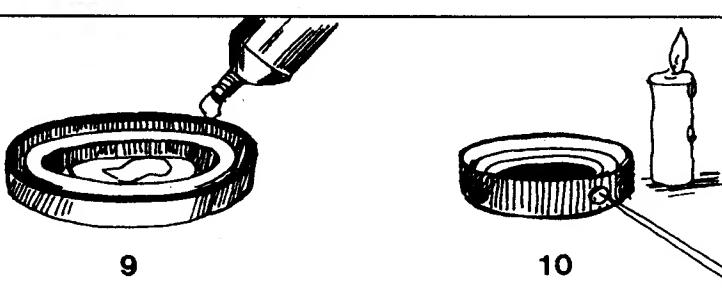
اس رہبر کی چکتی کو پیندے پر چکا دو (شکل-7)۔ یہ چکتی سائیکل کی تیلی کو ٹیک دیگی اور پانی کا رستا بند کر دیگی۔



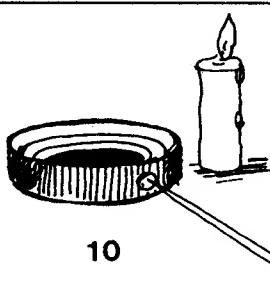
7



8



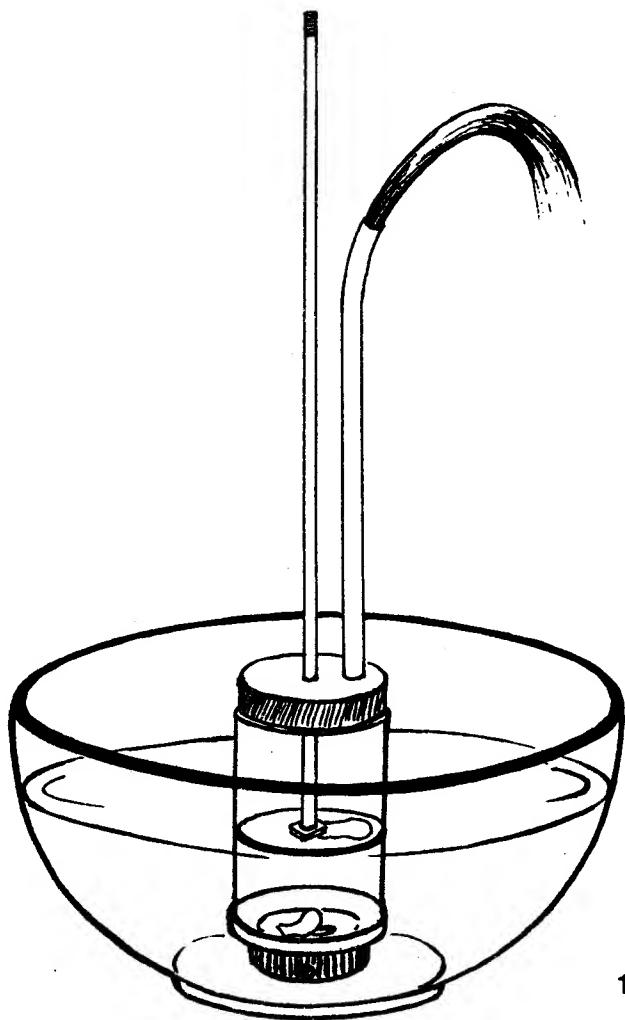
9



10

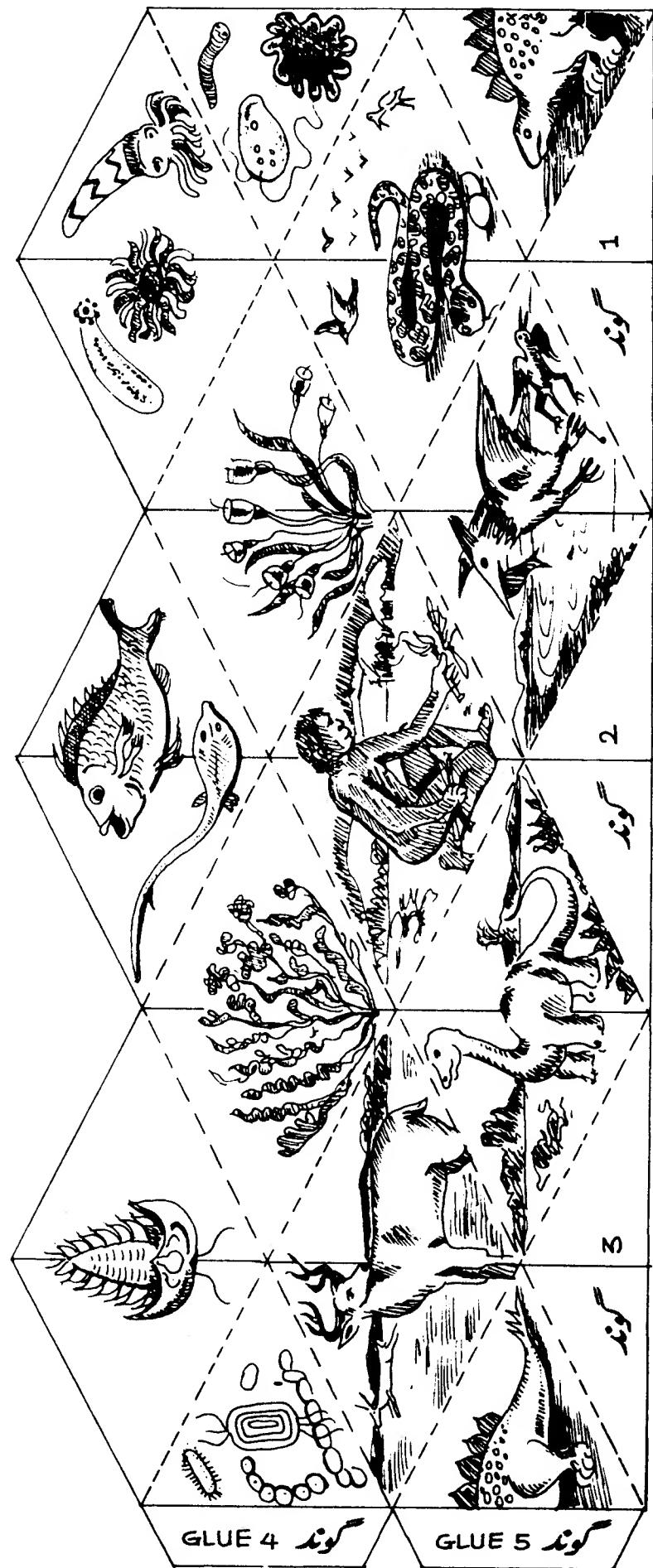
suction valve کے لئے ڈبے کے ڈھکن کے درمیان میں 6 ملی میٹر کا ایک سوراخ گرم سوئی سے کرو (شکل-8)۔ پلاسٹک کی تھیلی کا ایک ٹکڑا اس سوراخ کے ایک طرف کسی محلول سے چکا دو (شکل-9)۔ تھیلی کا یہ ٹکڑا اکھلتا اور بند ہوتا ہے اور پانی کو صرف ایک ہی سمت میں جانے دیتا ہے۔

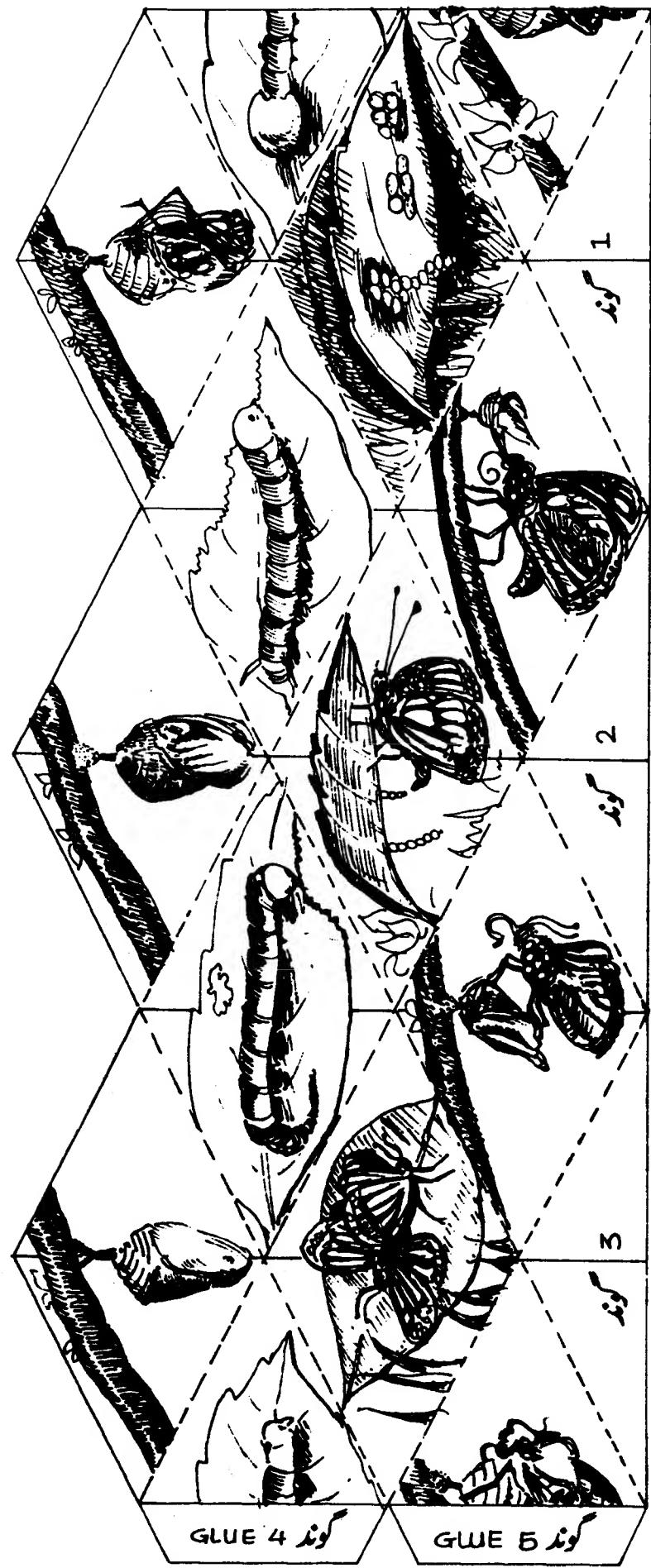
اس پپ کے لئے ایک پیدا بھی چاہئے، ورنہ اس کا suction valve بند ہو جائیگا۔ ایک پلاسٹک کے ڈھکن کے کنارے پر گرم سوئی سے تین سوراخ بناؤ (شکل-10)۔

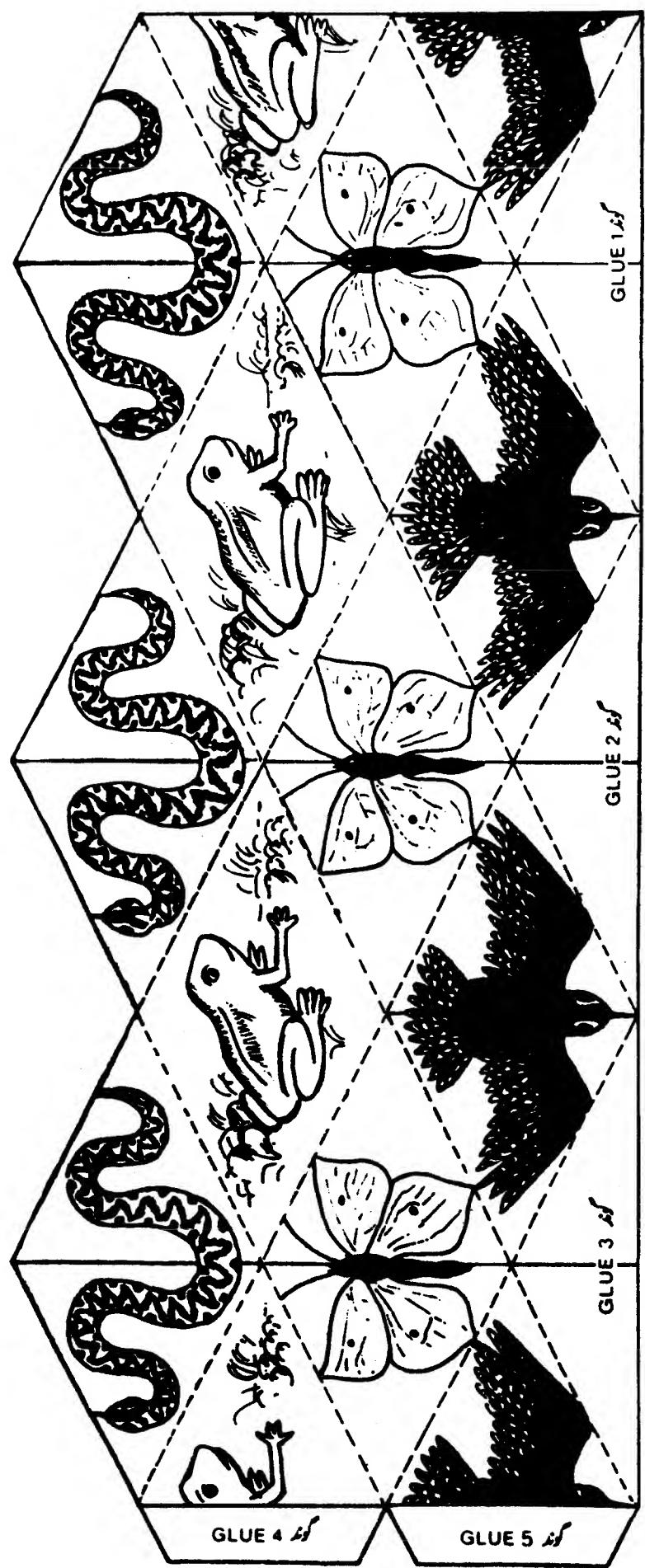


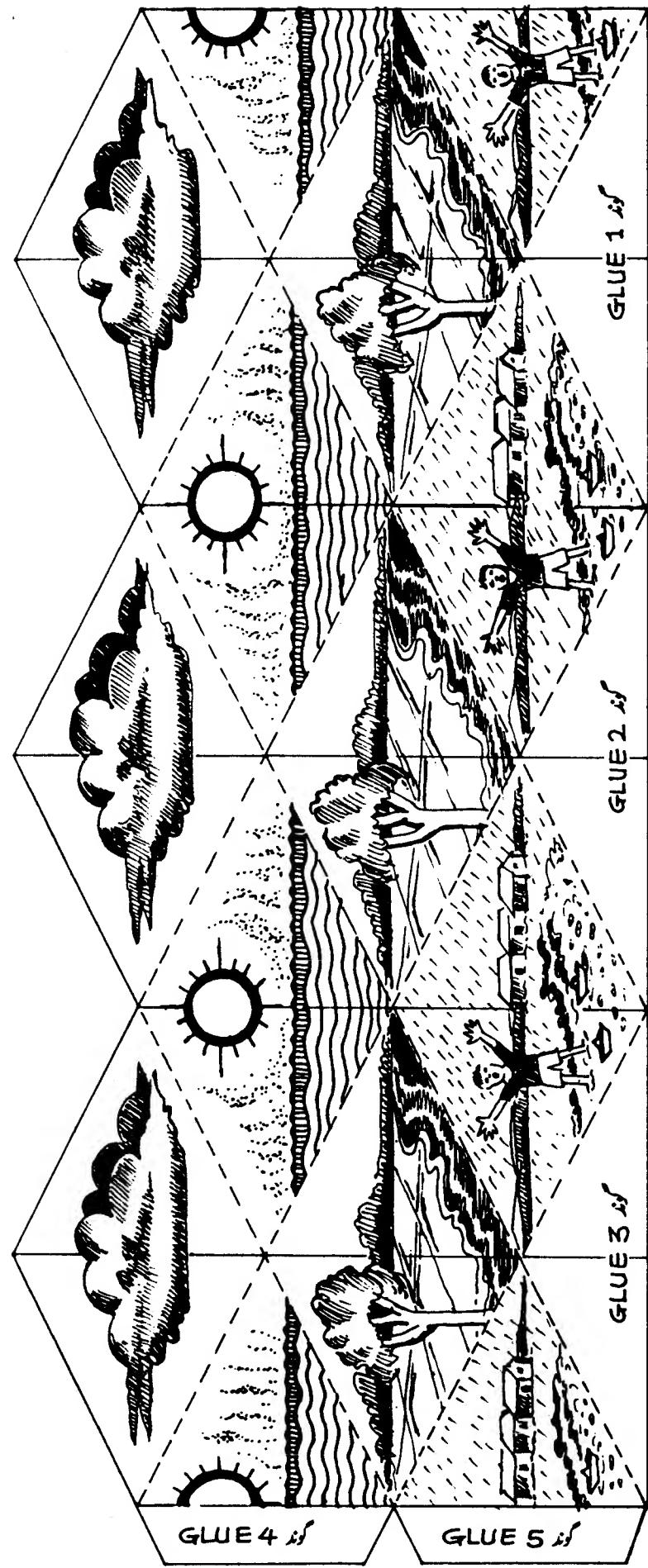
11

اب تیل کے انجر پھر جوڑو۔ سب سے پہلے پیشہ کو سلنڈر میں گھساو۔ پھر suction valve والا ڈھکن لگاؤ۔ تیل کو اس کے پنیدے پر رکھ کر ایک پیالی پانی میں کھڑا کر دو (شکل-11)۔ اب تیلی کو تین چار بار اپر نیچے چلاو۔ پانی کی تیز دھار تیل سے باہر نکلے گی۔ دونوں والوں اپر کی طرف کھلیں گے۔ والوں کا گھٹنا بند ہونا تم ڈبی میں سے دیکھ سکتے ہو۔ والوں کا چھلی کے منہ کی طرح کھلتے اور بند ہوتے ہیں کیا تم اس تیل میں ایک ہتھا لگانے کی ترکیب سوچ سکتے ہو؟

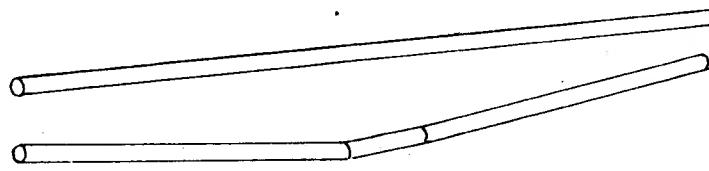




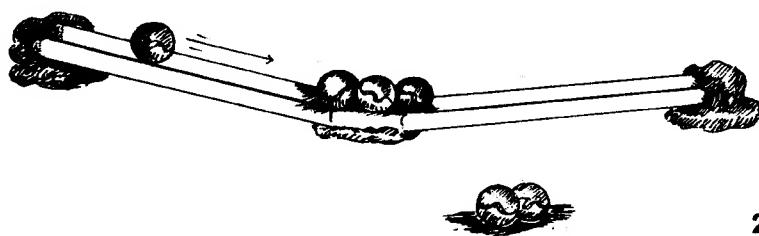




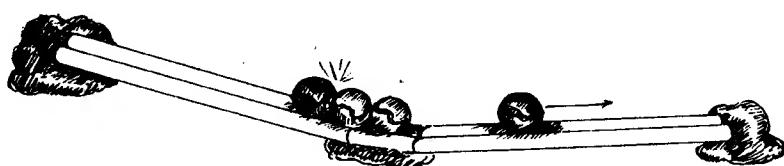
## کانچ کی گولیوں کی ٹرین



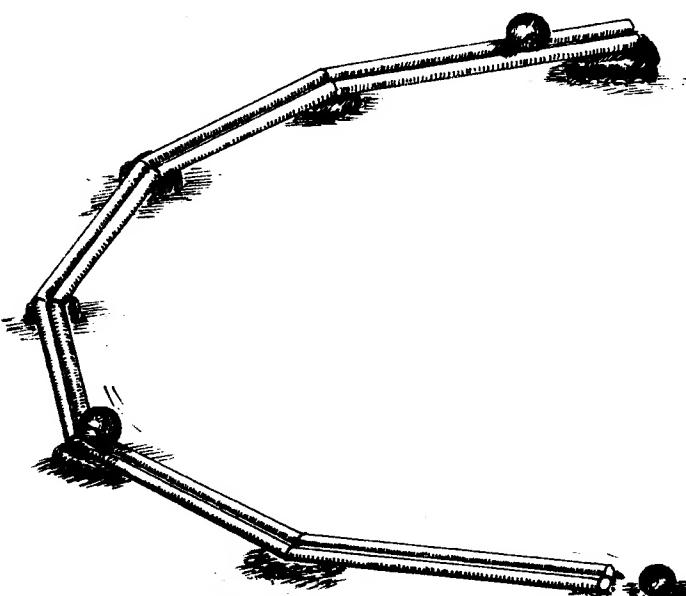
1



2



3



4



جب پھول جھاڑو بیکار ہو جائے تو بھی وہ پھول کی ٹرین کی پڑی بنانے میں بہت کارآمد ہوتی ہے۔ پرانی پھول جھاڑو، تھوڑی مٹی اور کھینچنے کی گولیوں کی مدد سے بہت اچھی ریل گاڑی بنائی جاسکتی ہے۔ پہلے 3 سینٹی میٹر لمبی دو پھول جھاڑو کی گول تیلیاں لو اور ان کے نیچ کا 2 سینٹی میٹر کا حصہ تھوڑا اموزو (شکل-1)۔ تیلیوں کے سروں کو مٹی کے لوندے یا پلاسٹیک میں دبادو۔ تیلیوں کے نیچ کے حصے کو بھی ایک مٹی کے پیڑے پر لگادو۔ تیلیوں کے سرے درمیانی حصہ سے تقریباً 3 سینٹی میٹر اونچے رہنے چاہئیں۔ دونوں تیلیوں کے درمیان اندر ونی فاصلہ 5 ملی میٹر ہونا چاہئے، جس سے ان پر ایک کانچ کی گولی گھومتی ہوئی پھسل سکے۔

تمن گولیوں کو تیلیوں کے درمیان رکھو۔ اب باہمی سرے سے گولی چھوڑو (شکل-2)۔ یہ گولی ڈھلان سے لڑک کر نیچے کی گولیوں سے مکرائے گی۔ لیکن مکرانے کے بعد تمن میں سے صرف ایک گولی ہی چھک کر داہمیں ڈھلان پر چڑھے گی (شکل-3)۔ اب دو گولیوں کو ایک ساتھ نیچے کی طرف چھوڑو۔ مکرانے پر صرف دو گولیاں ہی چھک کر داہمیں ڈھلان پر چڑھیں گی۔ یہ تجربہ زور حرکت کی بقاکے اصول (conservation of momentum) کو بھی سمجھنے میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔ پھول جھاڑو کی تیلیوں کو مٹی کے سلپر پر لانا کرتم ایک لمبی گھومتی ہوئی ریل گاڑی بھی بناسکتے ہو (شکل-4)۔ ریل کو جگہ جگہ اسٹیشن، پل، سرٹھ اور کراسنگ وغیرہ بنائے جاسکتے ہو۔ پڑی پر لڑھکتے کئے تھمارا گھنٹوں دل بھلا کیں گے۔

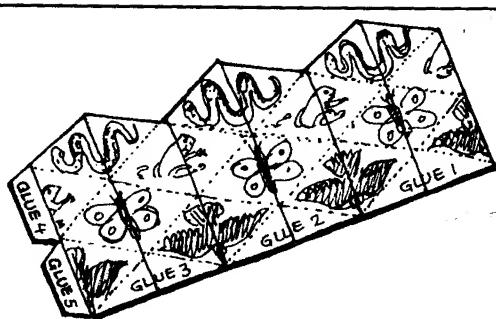
گھمکڑ ایک عجیب و غریب ماؤل ہے۔ اسے اندر یا باہر کی جانب، جیسے چاہو گھما سکتے ہو۔ اس میں چار تصویریں بنی ہوتی ہیں۔ اسے گھمانے سے چاروں تصویریں بالترتیب نظر آتی رہتی ہیں۔ کسی بھی چکر (cycle) کو چار حصوں میں بانٹ کر انھیں بخوبی اس ماؤل پر دیکھا جاسکتا ہے۔ کتاب کے درمیان میں موٹے کاغذ پر چھپے ہوئے چار گھمکڑوں کے ڈیزائن بننے ہیں۔

ہر ایک کی ایک سطح چھپی ہوتی ہے اور دوسری سفید ہے۔ گھمکڑ بنانے کا طریقہ یہ ہے کہ پہلے ڈیزائن کو

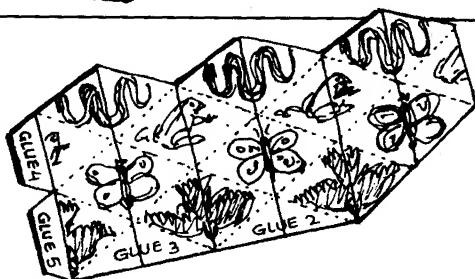
شکل-1 میں دکھائے گئے طریقے کے مطابق کاٹ لو۔

اس کے بعد آٹھ ترچھی لائنوں کو جن پر (.....) کے نشان لگے ہیں، سفید سطح کی جانب موڑو (شکل-2)۔ چھ کھڑی لائنوں کو چھپی ہوئی سطح کی طرف موڑو (شکل-3)۔ پہلے ماؤل کو بغیر سریں یا گوند کے جوڑ کر گھماو۔ بعد میں گوند لگا کر شکل 5,4,3,2,1 کے لحاظ سے چپکاؤ۔

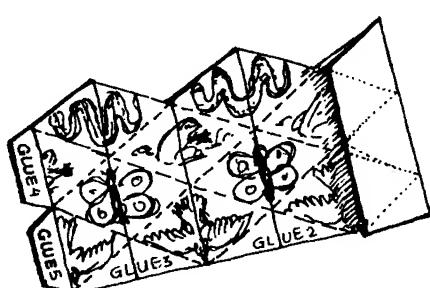
پہلے چھپی ہوئی سطح کی شکل 2,1 اور 3 پر گوند لگاؤ (شکل-4)۔ اب سفید سطح کے تین مثلثوں پر بھی گوند لگاؤ (شکل-5)۔ مچھپی سطح 1 کے گوند کو سفید سطح 1 کے گوند سے چپکاؤ۔ اسی طریقے کو گوند 2 اور گوند 3 کے ساتھ دوہرائے پر شکل-6 جیسی چین بن جائیگی۔ اس چین کے ایک کنارے پر گوند 4 اور 5 کے پہنچیں اور دوسرے سرے پر ایک جیب۔ ان پٹوں پر گوند لگا کر انھیں جیب میں گھسادو (شکل-7)۔ گوند سوکھنے کے بعد گھمکڑ کو گھما یا جاسکتا ہے۔



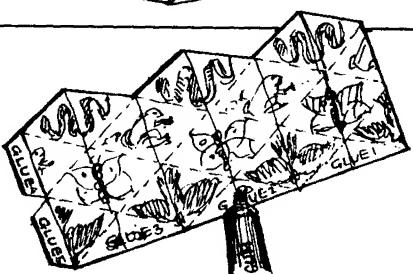
1



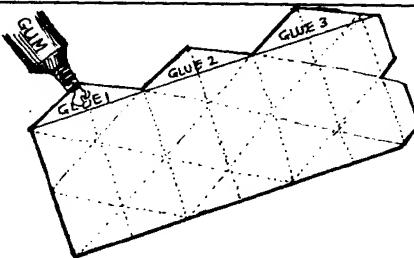
2



3



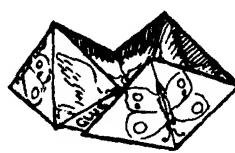
4



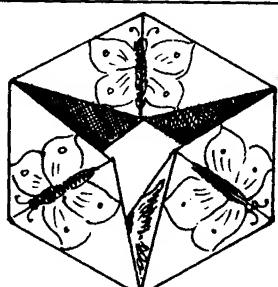
5



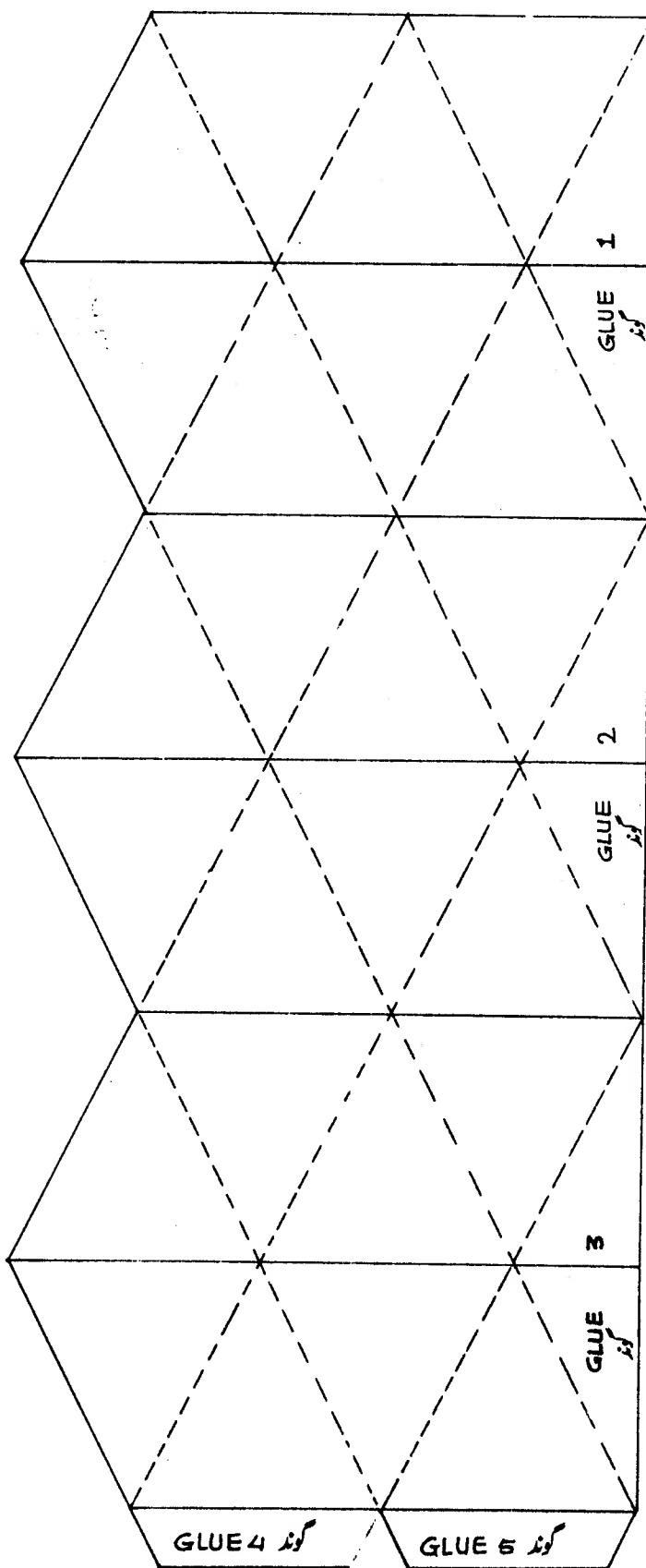
6



7



کارڈوں پر چھپے گھمکو چکر میں مندرجہ ذیل چکر بنے ہوئے ہیں۔



پانی کا چکر : (1) سورج کے ذریعہ سمندر کے پانی کا بھاپ بن کر اڑنا (2) بادلوں کا بننا۔ اور (3) بارش کا ہونا۔ جس سے (4) ندی، نالے اور کنوؤں کا بھر جانا۔

زندگی کے ارتقاء کا چکر : (1) 300 کروڑ سال پہلے کا سمندر اور اس کے پیڑ پودے (2) 60 کروڑ سال پہلے کے سمندری جانور مثلاً مچھلی، سیپ اور گھونگھا وغیرہ۔ (3) 23 کروڑ سال پہلے کے ڈائناسور (dinosaur) (4) 7 کروڑ سال پہلے کے تھن دار جانوروں کا ارتقاء معہ انسان کے۔

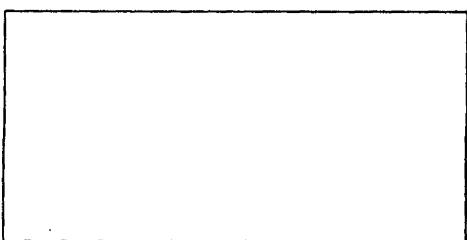
تلتی کی زندگی کا چکر : (1) ماہہ اٹھے دیتی ہوئی (2) اٹھے سے نکلتی ہوئی (3) پیوپا (4) پیوپا سے نکلتی ہوئی تلتی۔

غذا کی چکر : (1) تلتی اور کیڑے مکوڑوں کو کھاتے ہیں (2) مینڈک، جنکو کھاتے ہیں (3) سانپ، جنکو کھاتی ہیں (4) چیلیں (چڑیاں) وغیرہ۔

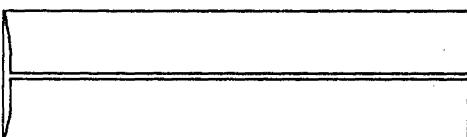
در اصل گھمکو کسی بھی چکر کو دکھانے کا ایک طاقتور ماذل ہے ایک سادے گھمکو کا ڈیزائن بھی دیا گیا ہے۔ اسے ہٹا کر تم اپنی مرضی سے کوئی بھی چکر بناسکتے ہو۔ اگر ڈیزائن کو کسی پرانے کپڑے پر چپکا کر پھر گھمکو بناؤ گے تو وہ کافی عرصہ بغیر پھٹے چل سکے گا۔

## سادے کاغذ کا گھمکڑ

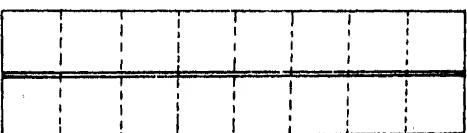
گھمکڑ کا اگر ایک بار چکا لگ گیا تو جلدی چھوٹنا مشکل ہے، اس لئے فوراً سادے کاغذ کا گھمکڑ بنانا سیکھ لو۔ اس میں نہ تو ڈیزائن دار کاغذ کی ضرورت ہوتی ہے اور نہ ہی گوندکی۔



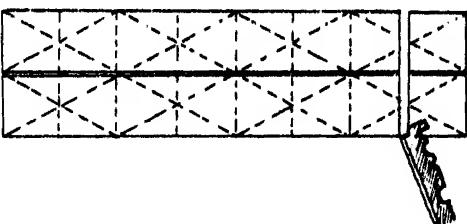
1



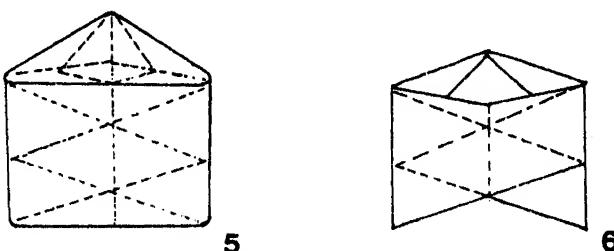
2



3

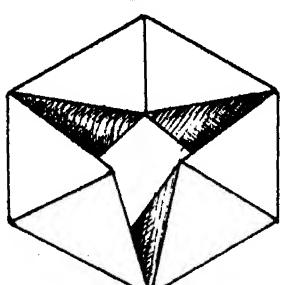


4



5

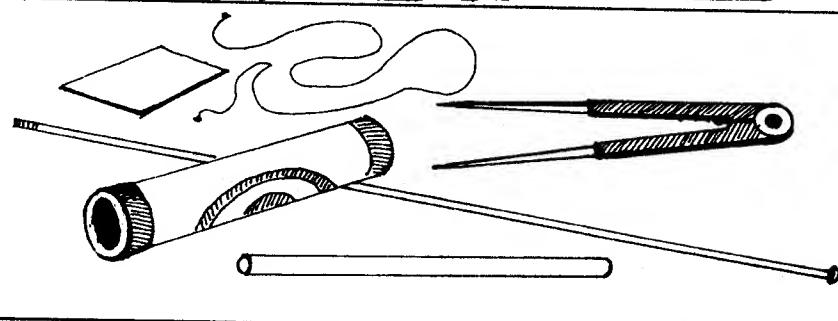
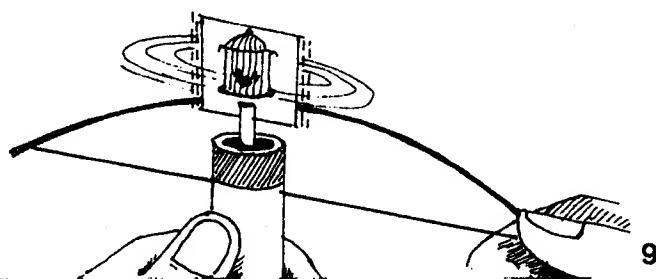
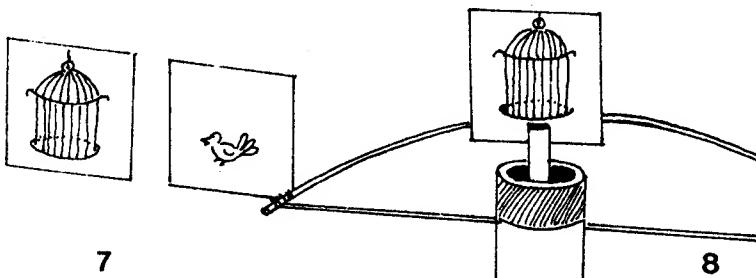
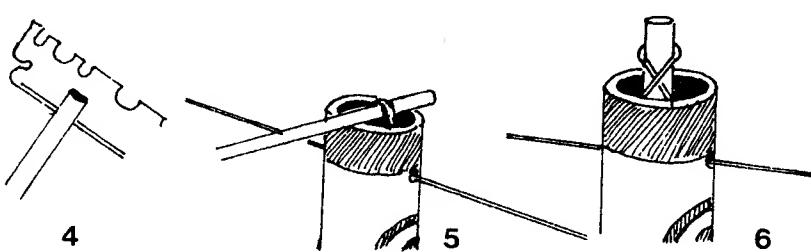
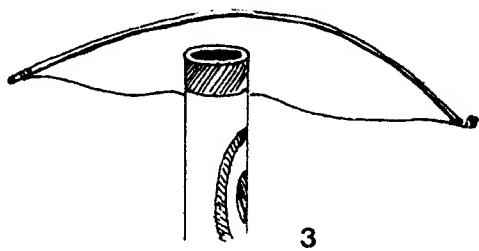
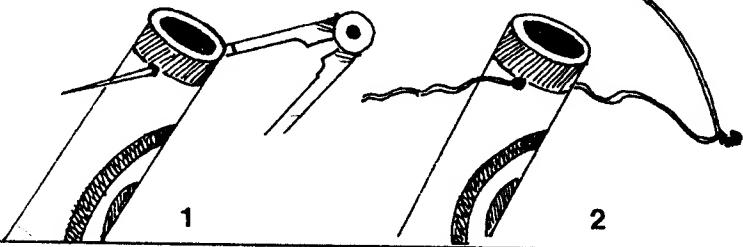
6



20x10 سینٹی میٹر ناپ کے کاغذ کا مستطیل لو۔ مستطیل کو موڑنے سے دو مرتبے بننے چاہئیں۔ (شکل۔ 1)۔ اب لمبائی میں مستطیل کی درمیانی لائن موڑ دو (شکل۔ 2) اور مستطیل کے لمبے کناروں کو اس درمیانی لائن تک موڑو۔ لمبے مستطیل کو آٹھ برابر حصوں میں موڑو (شکل۔ 3)۔ اب ترچھی لائیں کوئی کسی اسکیل کی مدد سے موڑ لا اور چوڑائی میں موڑے ہوئے آٹھ حصوں میں سے ایک سے تھوڑا ازیادہ حصہ کاٹ لو۔ (شکل۔ 4)۔ ساتویں حصہ کا سراپہلے حصہ کی جیب میں گھسا کر ایک پر زم نہایا شکل ہواد (شکل۔ 5)۔ پر زم کے اوپر اور یونچ کی آدھی بریوں کو اندر کی جانب موڑ دو (شکل۔ 6)۔ ماڈل کو دو چار بار گھمانے سے اس کے موڑ اپنی جگہ پر جم کر بیٹھ جائیں گے۔ اس ماڈل کے چاروں چہروں پر الگ الگ رنگین نمونے والا کوئی چکر بنا کر دیکھا جا سکتا ہے۔

گھمکڑ کی ایجاد تقریباً 40 سال پہلے ہوئی تھی۔ جب ہی سے اس کا استعمال مختلف طریقوں سے ہوتا آیا ہے۔ چند بین الاقوامی کمپنیوں نے اپنے سامان کی ہکری بڑھانے کے لئے بھی انھیں استعمال کیا ہے لیکن ان کے کچھ دلچسپ تغییب استعمال بھی ہو رہے ہیں۔

## بڑھتی کا برم

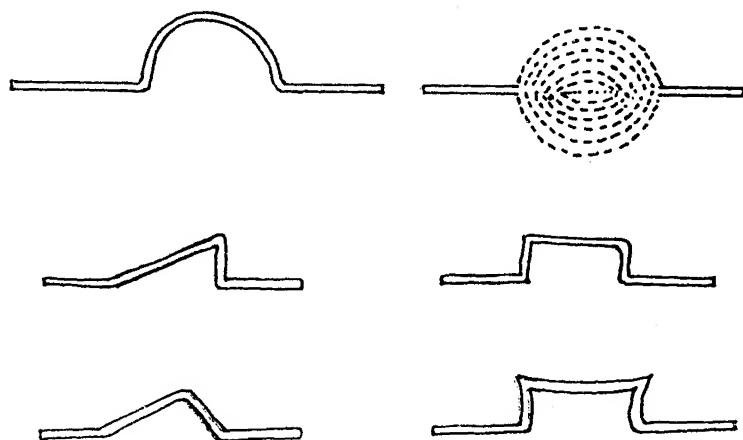


تم نے بڑھتی کو برے سے چھید کرتے ہوئے ضرور دیکھا ہوگا۔ یہ برما تیر کمان جیسا ہوتا ہے۔ اسے آگے پچھے کرنے سے ایک دھاردار کیل جیسا اوزار گول گول گھوتا ہے اور لکڑی میں سوراخ کر دیتا ہے۔ ہم ایسا ہی ایک برما بنانا کر کچھ کھیل کھیلیں گے۔

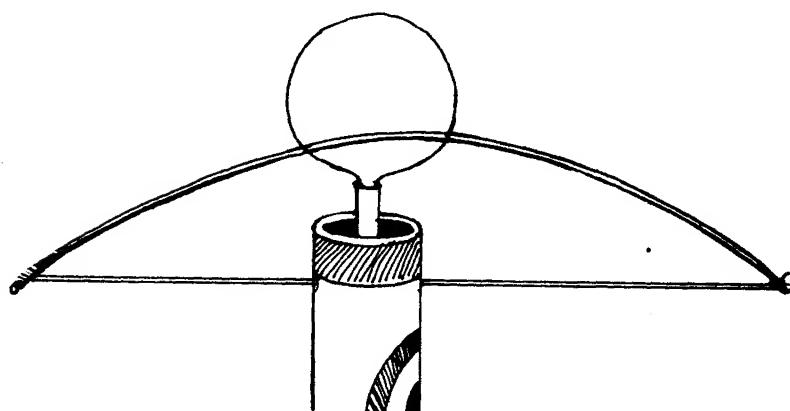
تائے کی ایک خالی ریل لو۔ اس کے برے سے ایک سینٹی میٹر دوڑی پر پرکار کی نوک سے ایک آرپار سوراخ کر دو (شکل-1)۔ اس سوراخ میں ایک تائے کی پرودو (شکل-2)۔ تائے کے دونوں سردوں کو تیر کمان کی شکل میں مزدی ہوئی سائیکل کی تیلی کے دونوں سردوں سے باندھ دو (شکل-3)۔ تیر کمان کا تائے کا تھوڑا اڑھیلا ہی ہونا چاہیے۔

10 سینٹی میٹر لمبی پھول جھاڑو کی ایک گول تیلی لو۔ اس کے ایک سرے کو بلیڈ سے تھوڑا سا پھاڑ لو (شکل-4)۔ تیلی ریل میں ڈال کر تائے کا باہر نکال دو (شکل-5)۔ تیلی کو اب آدھا چکر گھما کرو اپس ریل میں ڈال دو۔ اس طرح تائے کا ایک مرتبہ تیلی پر لپٹ جائیگا (شکل-6)۔ 3 سینٹی میٹر مربع کے ایک کارڈ پر ایک طرف چڑیا اور دوسری طرف ایک پنجھرہ بناؤ (شکل-7)۔ کارڈ کو تیلی کے پھٹے ہوئے برے میں پھنسا دو (شکل-8)۔ تیر کمان دائیں بائیں چلانے سے تیلی کے ساتھ کارڈ تیزی سے گھوئے گا اور چڑیا پنجھرے میں بند نظر آئے گی۔ یہ نظارے کے باقی رہنے (perisistence of vision) کو ثابت کرتا ہے جسکی وجہ سے ہم کسی شے کو اسکے ہٹائے جانے کے بعد بھی تھوڑی دیر کے لئے دیکھتے رہتے ہیں۔

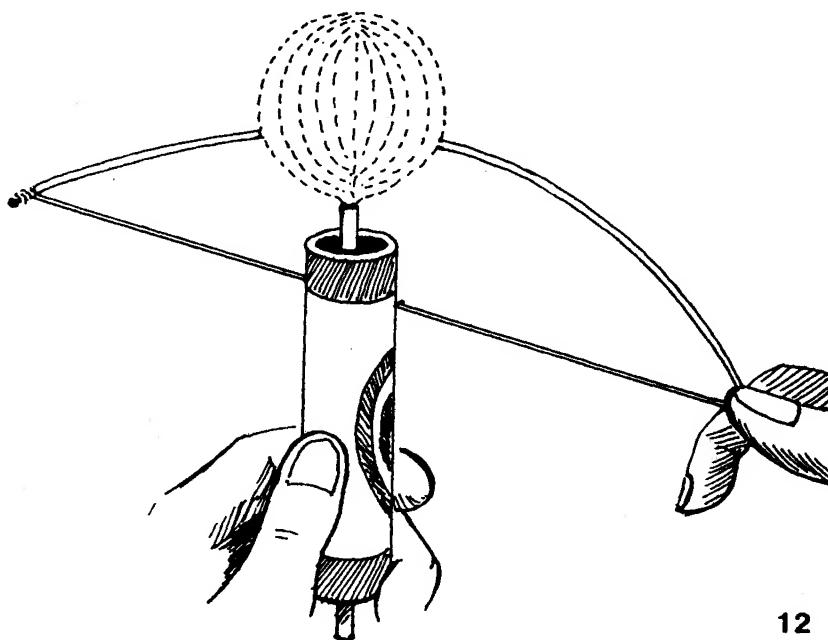
بڑھتی کا براہ، سوراخ کرنے کی ایک اہم ترکیب ہے، جو تیرکمان کی سیدھی لائن کی رفتار کو تیلی کی محوری گردش میں تبدیل کر دیتا ہے۔



10



11



12

اگر ریل کو پکڑ کر تیلی کو گھما یا جائے تو تیرکمان سیدھی لائن میں ادھر ادھر چلنے لگتا ہے۔ یہی ترکیب تم نے شاید یہ یوکی گھنڈی میں دیکھی ہو۔ جب گھنڈی کو گھماتے ہیں تو کاتنا دا میں با میں چلنے لگتا ہے۔

اس طریقہ کا استعمال ہم ٹھوں چیزوں کی گردش کے لئے بھی کر سکتے ہیں۔ کچھ ملامت تار کے ٹکڑے لو اور انھیں شکل-10 میں دکھائے گئے طریقہ سے موڑ لو۔ اب انھیں اپنی انگلیوں سے گھماو۔ کوکھلے پھملے ٹھوں شکل کے نظر آنے لگتے ہیں۔

تار کے ایک گول پھملے کو تیرکمان کے برے کی تیلی میں گھساو (شکل-11)۔ گھومنے پر پھملہ ایک گول گیند جیسا دکھائی دیگا (شکل-12) اگر تار کا پھملہ مستطیل ہوگا تو وہ گھومنے پر پہلی نمائشوں دکھائی دیگا۔

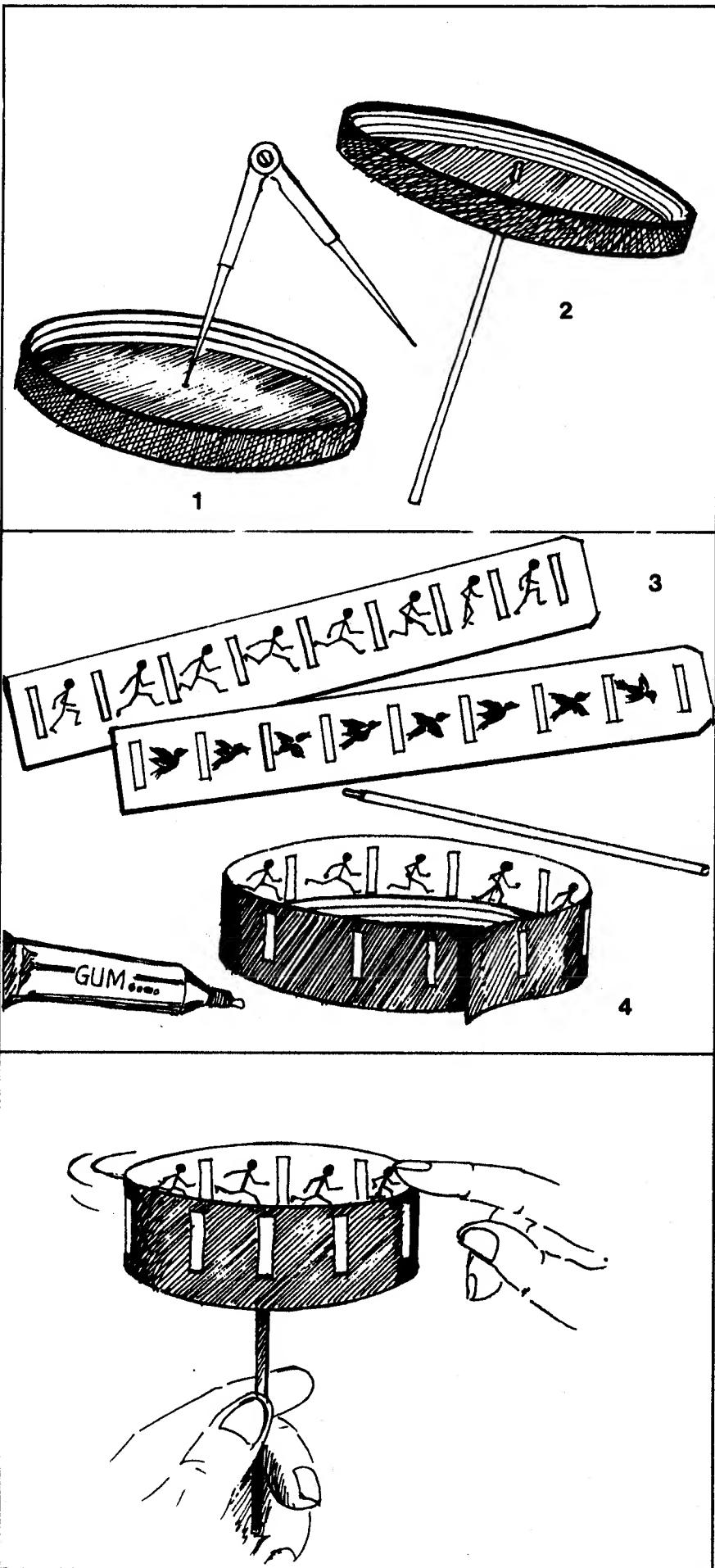
اصل میں بڑھتی کے برے کے اصول پر بنایے کھلونا ہندوستانی کھلونا ہے جو آج سے کچھ برس پہلے تک گاؤں کے میلوں میں خریدا جاسکتا تھا لیکن فیکٹری میں بنے کھلونوں کی وجہ سے آجکل یہ تقریباً ناپید ہے۔

## گونگی فلم

ایک سلگتی مچس کی تیلی کو ہاتھ میں لیکر اندھیرے کر کے میں گھماو۔ کیا تمہیں روشنی کے الگ الگ نقطے نظر آتے ہیں؟ تمہیں روشنی ایک میری ہی لائن میں نظر آئے گی۔ اگر تم چاہو تو اپنے ہاتھ کو تیزی سے گھما کر کئی قسم کے نمونے بناسکتے ہو۔ ایک ایسی تصویریوں کی کتاب بناو جس میں ایک ہی تصویر الگ الگ صفحوں پر بالترتیب بدلتی ہو۔ اب تصویریوں کی کتاب کے صفحوں کو تیزی سے چھوڑو۔ تمہیں لگے گا کہ تصویریں مل رہی ہیں اور تم ایک گونگی فلم دیکھ رہے ہو۔

گونگی فلم بنانے کا ایک اور دلچسپ طریقہ یہ ہے۔ 10 سینٹی میٹر قطر کا پلاسٹک کا ایک ڈھکن لو، اور اس کے مرکز میں پرکار سے سوراخ کر دو (شکل۔ 1)۔ اس سوراخ میں بال پین کی پیٹل کی نوک گھساوے (شکل۔ 2)۔ ڈھکن کو نوک پر آسانی سے گھومانا چاہیے۔ ایک مونے کا غند کی پٹی کاٹو۔ پٹی ڈھکن کے گھیرے سے تمہاری سی لمبی ہو۔ پٹی پر بالترتیب تصاویر بناؤ۔ ان تصویریوں کے درمیان لمبی اور کھڑی کھڑکیاں کاؤ (شکل۔ 3)۔ پٹی کو ڈھکن کی کنار پر چپکا دو۔ درمیان رہے کہ تصویر والی سطح اندر کی جانب ہو (شکل۔ 4)۔ ڈھکن کو قلم کے ریفل کی نوک پر گھمانے سے تمہیں ایک بہت ہوئی فلم دکھائی دیگی۔ تم چاہو تو اس طرح تصویر میں ایک بچے کو دوڑا سکتے ہو یا ایک چڑیا کو اڑا بھی سکتے ہو۔

پٹی کو باہر سے کالا رنگ دینے سے اندر کی فلم زیادہ صاف دکھائی دیگی۔

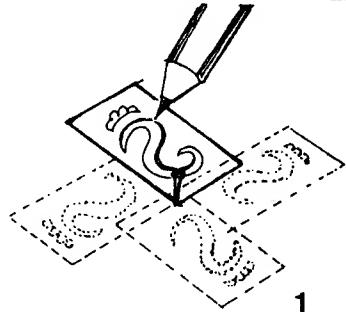


قدرت میں مختلف اقسام کے ایسے نمونے موجود ہیں جن میں کافی یکسانیت پائی جاتی ہے۔ تتنی کے پروں کی مثال ہی لو۔ ایک پر کو دوسرے کے اوپر رکھنے سے دونوں پر ہو، ہوایک جیسے نظر آئیں گے۔ دونوں پروں کو دو حصوں میں بانٹنے والی لائن یکسانیت کی لائیں کہیں جائیگی۔

ایک پوست کا رڑ پر کچھ نمونے کاٹو۔ پوست کا رڑ کے ایک کونے میں ایک کانٹا چھودو اور کاغذ پر نمونے اتارو (شکل-1)۔ پوست کا رڑ کو چوہائی چکر گھماتے جاؤ اور نمونے اتارتے جاؤ۔ اس طرح (شکل-2) بن جائیگی۔

ایک کاغذ کو بچھ سے موڑ کر اس کے سروں کو اکٹھا کاٹو۔ کاغذ کو کھولنے سے ایک نمونہ نظر آیا گا (شکل-3)۔ اس میں کون سی موزوںیت کی لائی ہے؟ اس کے لئے تم پیوں کا بھی استعمال کر سکتے ہو (شکل-4)۔ اس طرح بہت سے نمونے بناؤ۔

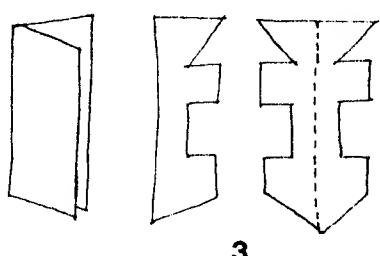
کسی ایک شکل کے پاس آئینہ کھڑا کر دو جس سے اس شکل کا پورا عکس آئینہ میں نظر آجائے (شکل-5)۔ اسی پتیاں جلاش کرو جو آئینہ میں دو گنی بنی نظر آئیں (شکل-6)۔ اب آئینہ کو شکل-7 پر کھڑا کرو۔ آئینہ کو گھما کر بدلتے ہوئے نمونے دیکھو۔ اب شکل-7 پر آئینہ کو ایسے رکھو جس سے تمہیں شکل-8 کا نمونہ دکھائی دے۔ کیا آئینہ سیدھے ہاتھ والی کھڑی لائیں پر رکھا ہے؟ آئینہ کو ہر بار شکل-7 پر الگ الگ زاویوں پر کھڑا کر کے شکل-9، 10، 11، 11، 11، 12 کے نمونے بناؤ۔



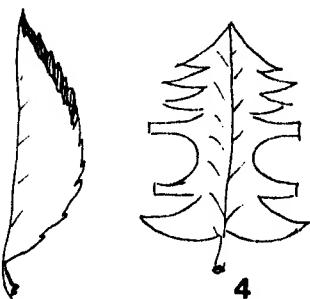
1



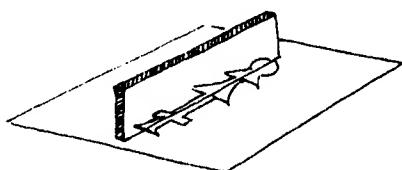
2



3



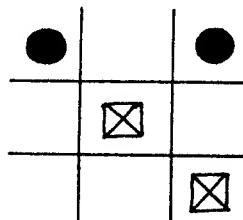
4



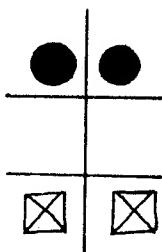
5



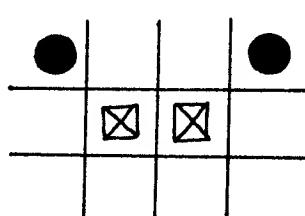
6



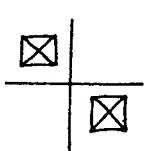
7



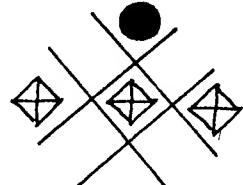
8



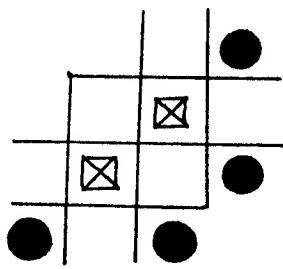
9



10



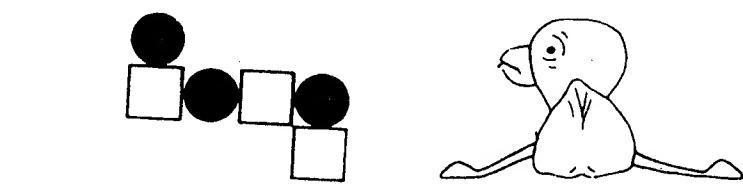
11



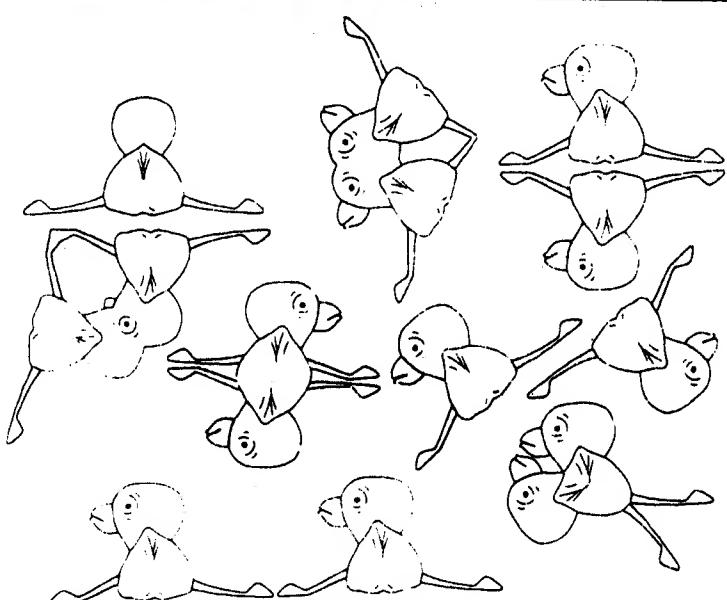
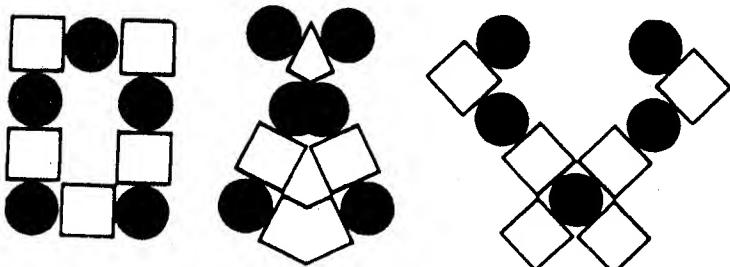
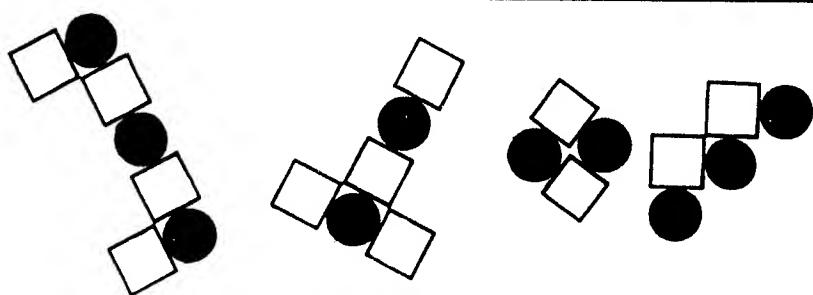
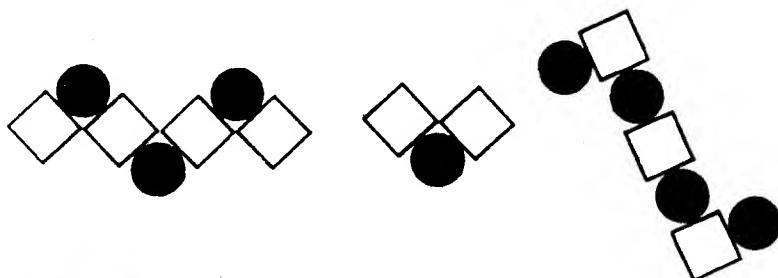
12

شکل-13 میں دو تصویریں بنی ہیں۔ پہلی تصویر چوکر اور کالے گلوں کی اور دوسری ایک چوڑے کی ہے۔ ہر بار آئینہ کو اصل شکل-13 پر رکھو۔ آئینہ کو الگ الگ زاویوں پر رکھ کر نیچے سے بھی نمونے بناؤ۔ ان میں سے تقریباً سبھی نمونے بن جائیں گے۔ لیکن ان میں کچھ غلط نمونے بھی ہیں۔ ان نمونوں کو بنانا مشکل ہی نہیں بلکہ ناممکن ہے۔ ان ناممکن نمونوں کو تلاش کر کے الگ کرلو۔ اگر تھیس اس پہلی میں مزہ آیا ہو تو اپنی مرضی کے نمونوں سے کچھ اور سیلی بناؤ۔

تم نے دیکھا ہوگا کہ کچھ شکلوں میں ایک سے زیادہ یکسانیت کی لائی ہوتی ہے اور کچھ میں ایک بھی نہیں ہوتی۔ مربع میں کتنی یکسانیت کی لائیں ہیں؟ چار ہیں نا؟ ان چاروں لائنوں پر باری باری سے آئینہ کو کھڑا کرو اور دیکھو کہ مربع کی شکل نہیں بدلتی۔ کیا تم آئینہ کو مربع پر رکھ کر الگ الگ ناپ کے مربع بناسکتے ہو؟ اب گول شکلوں کو لو۔ اس کا ہر ایک قطر ایک یکسانیت کی لائی ہوگا۔ لیکن کیا تم گولے پر آئینہ رکھ کر چھوٹے بڑے گولے بناسکتے ہو؟ یکسانیت تھیس تقریباً ہر جگہ ملے گی حتیٰ کہ الفاظ اور عددوں میں بھی۔ یکسانیت کی پہچان سیکھو۔ ایسے کون سے الفاظ ہیں جن میں ایک بھی یکسانیت کی لائی نہیں ہے؟ کن میں ایک یادو ہیں؟ اپنا نام انگریزی کے بڑے الفاظ میں لکھو۔ وہ الفاظ کون سے ہیں جن میں کم از کم ایک یکسانیت کی لائی ہے؟



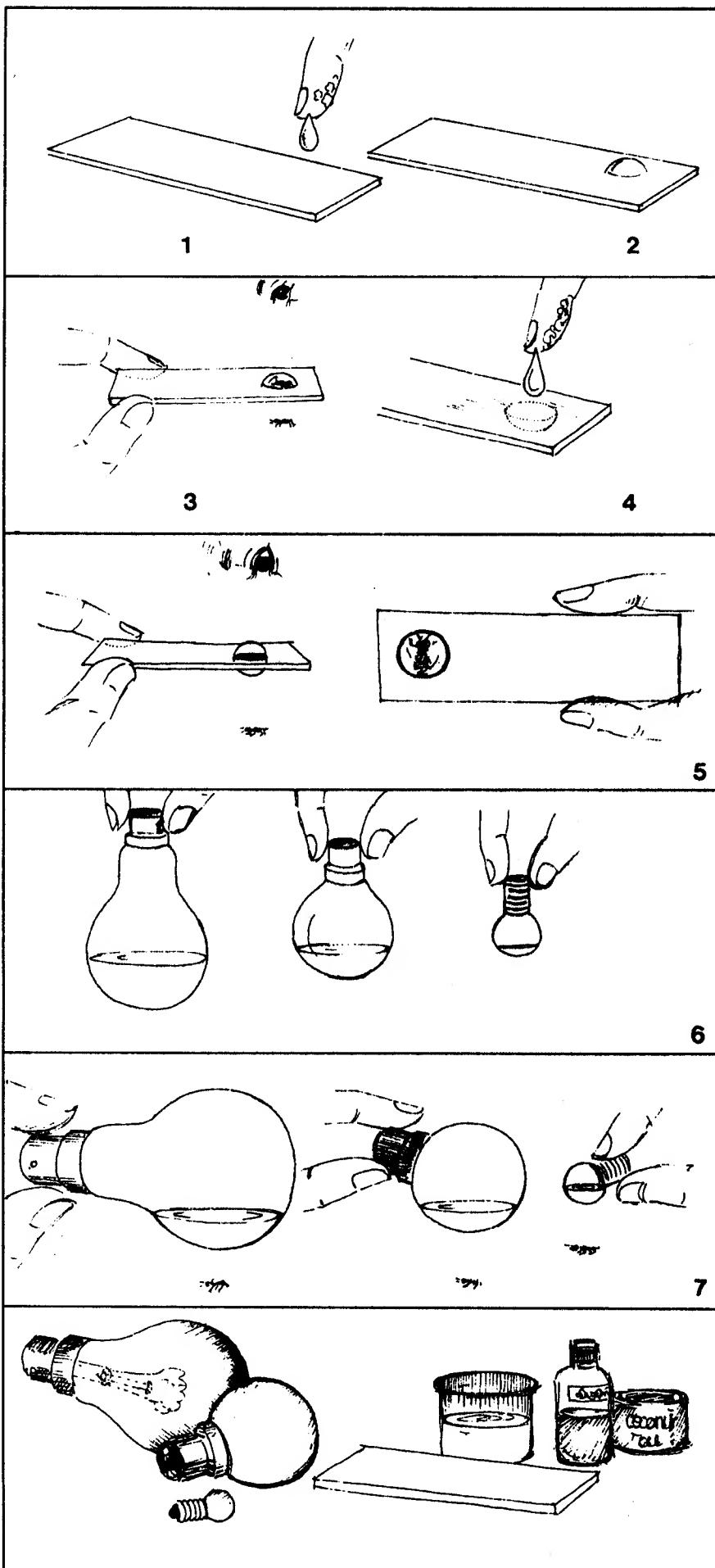
13



## بوند اور بلب کی خورد بین

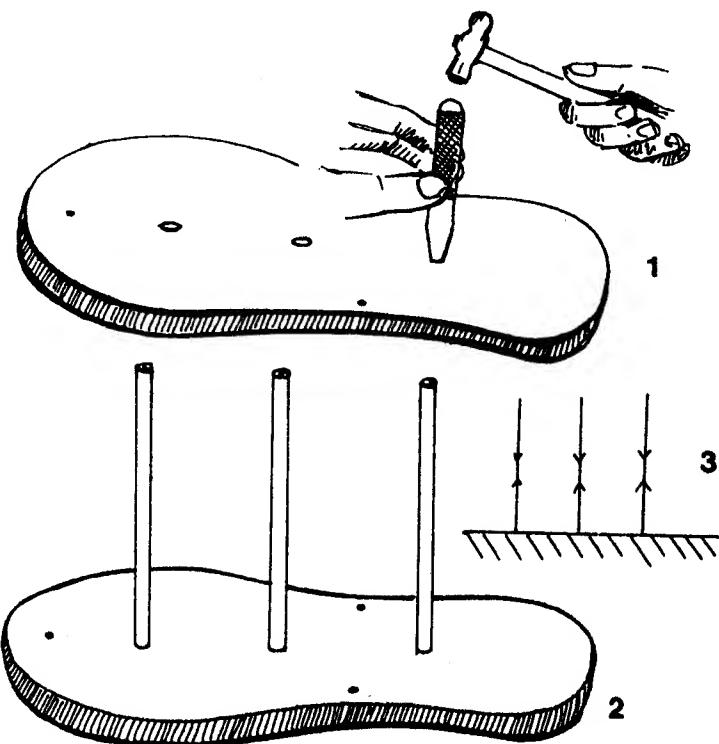
نئے ہوئے شیشے کا ایک ٹکڑا لو اور اسے بالوں پر گردو، جس سے اس پر تیل کی ایک پتی ڈال گئے۔ اب ہوشیاری سے اس شیشے پر پانی کی ایک بوند رکھو (شکل-1)۔ پانی کی بوند آدھے گولے کا ایک لینس بناتی ہے (شکل-2)۔ اس بوند لینس میں سے کسی چیزوں کے پیرو یا چھوٹے الفاظ دیکھو (شکل-3)۔ کیا چیزوں کے پیرو کچھ بڑے دکھائی دیتے ہیں؟ اب احتیاط سے شیشے کو والٹ دو۔ جس سے پانی کی بوند اب پیچے لٹکنے لگے۔ لٹکی ہوئی بوند کے ٹھیک اوپر ایک اور پانی کی بوند رکھو۔ اب دو آدھے گولے کی بوندوں کا ایک نیا لینس بن جائیگا (شکل-4)۔ کیا اس نئے لینس سے چیزیں کچھ بڑی نظر آتی ہیں (شکل-5)؟ ان تجربات کو پانی کے بجائے ناریل کے تیل اور گلیسرین سے دوہراو۔ کیا ان سے زیادہ صاف اور بڑا نظر آتا ہے؟

40 وات، زیرو وات اور تارچ کے نیوزڈ بلبوں کو پیچھے سے پھوڑ کر ان کا فلامینٹ نکال لو۔ ہر بلب کو تقریباً آدھا آدھا پانی سے بھر دیکھو (شکل-6)۔ بلبوں کی گولائی اور پانی کی سطح ایک لینس کا کام کرتی ہے۔ تینوں بلب لینسوں سے باری باری ایک ہی چیز کو دیکھو (شکل-7)۔ تم دیکھو گے کہ تارچ بلب سے چیزیں زیادہ بڑی نظر آتی ہیں اس کا مطلب ہے کہ چیزوں کا بڑا نظر آنا خی کے نصف قطر کے الٹے تناسب میں ہوتا ہے۔



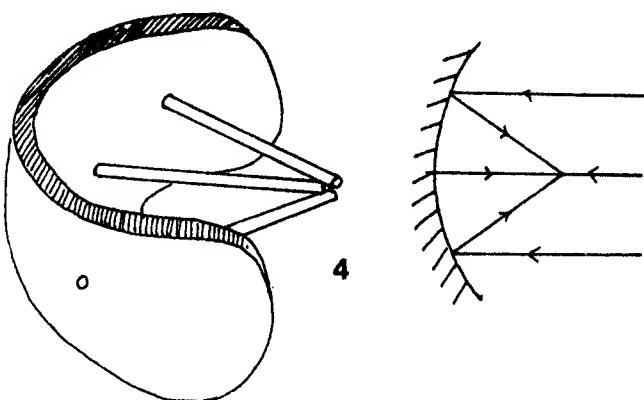
## انعکاس کا ماؤل

ایک پرانی ہوائی چیل میں موجی کے پنج کی مدد سے 5 سینٹی میٹر دوری پر تین سوراخ کرلو (شکل-1)۔ ان سوراخوں میں 20 سینٹی میٹر لمبی تین پھول جہاڑو کی تیلیاں ٹھسادو۔



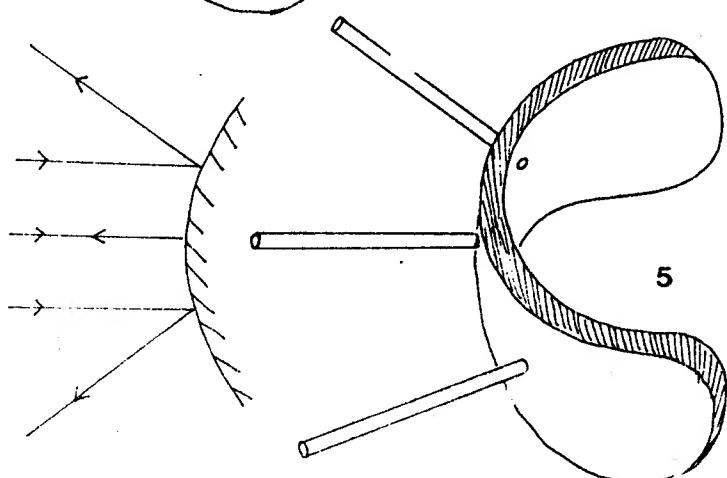
جب چیل سینٹی پڑی ہوگی تو تینوں تیلیاں سیدھی کھڑی ہوں گیں (شکل-2)۔ اگر چیل کو ہم ایک ہموار آئینہ مان لیں تو اس سے عمودی تکڑانے والی روشنی کی شعاعیں اسی راستے پر واپس لوٹ جائیں گی (شکل-3)۔

اگر ہموار آئینہ کی جگہ دبا ہوا آئینہ (concave mirror) ہوتا تو کیا ہوتا؟ چیل کو تھوڑا سا تیلیوں کی طرف موڑ کر دیکھو۔ تینوں تیلیاں اب ایک نقطے پر مرکوز ہو جائیں گی اور اس نقطہ کو آئینہ کا مرکز کہیں گے (شکل-4)۔



اگر ہموار آئینہ کی جگہ اچھرا ہوا آئینہ (convex mirror) ہوتا تو کیا ہوتا؟ اب چیل کو تیلیوں سے مخالف سمت میں موڑ کر دیکھو۔ تیلیاں اب ایک دوسرے سے دور بانے کی کوشش کریں گی (شکل-5)۔

کیونکہ شیشے کا موڑنا مشکل ہے، اور شعاعوں کو ہم دیکھنیں سکتے اس لئے یہ ستاماؤں ہمیں دبے ہوئے اور اچھے ہوئے آئیوں میں شعاعوں کا چلنا سمجھنے میں مدد گار ثابت ہوگا۔

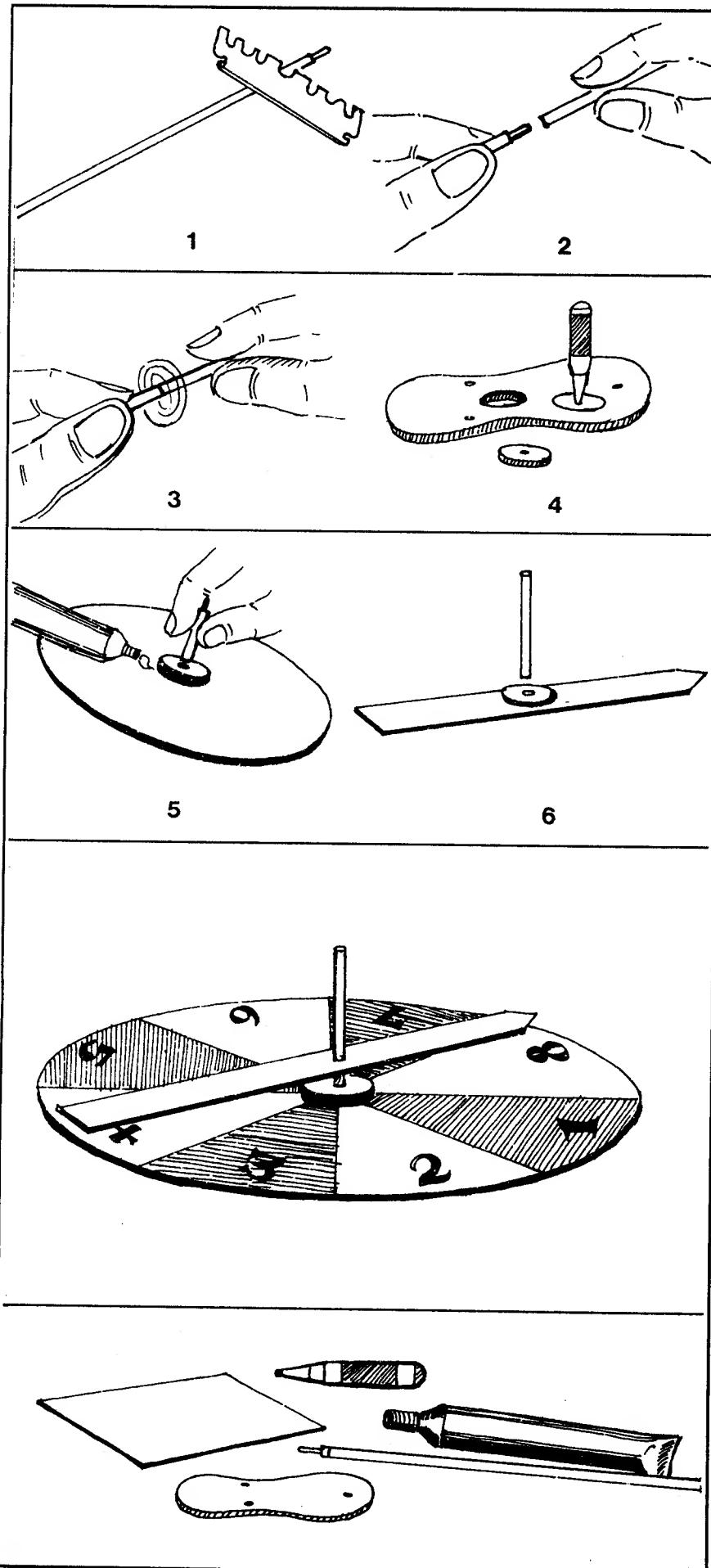


بال پین کی خالی پلاسٹک کی ریفل بہت کام کی چیز ہے۔ ریفل کونوک سے ایک سینٹی میٹر دوری پر کاٹو (شکل-1)۔ باقی بچی پلاسٹک ریفل کو اس کی پیٹل کی نوک میں گھساو (شکل-2)۔ ریفل، نوک میں آرام سے گھس جاتی ہے اور اس پر آسانی سے گھومتی ہے (شکل-3)۔ ایک پرانی ربر کی چپل سے دو گول چکتی کاٹو۔ چکتیوں کے بیچ میں موچی کے بیچ سے 2 ملی میٹر کا سوراخ کر دو (شکل-4)۔ ایک چکتی کو 20 سینٹی میٹر قطر کے گول دفتی کے بیچ میں چپا دو (شکل-5)۔ ریفل کے نوک والے حصے کو چکتی کے سوراخ میں گھسا دو (شکل-5)۔

ایک 20 سینٹی میٹر لمبی اور ایک سینٹی میٹر چوڑی دفتی کی ٹھی کاٹو۔ ٹھی کے ایک سرے کونوکدار بناو۔ ٹھی کے بیچ میں دوسری ربر کی چکتی چپاو۔ اس چکتی میں 8 سینٹی میٹر لمبی رینڈل گھساو (شکل-6)۔

پٹی کی ریفل کو گول دفتی میں دھنسی پیٹل کی نوک پر رکھو۔ اب پٹی کی ریفل کو گھساو۔ دیکھو پٹی کتنی تیز گھومتی ہے۔

گول دفتی کے ناپ کا ایک کاغذ لو۔ اسے آٹھ برابر حصوں میں بانٹ کر گولے پر کھدو۔ اس طرح یہ پھر کی آٹھ عددوں کا پانسہ بن جائیگی۔ الگ الگ حصوں میں بیٹھ کاغذ استعمال کر کے تم کسی بھی عدد کا پانسہ بناسکتے ہو اس پھر کی سے تم عدد، رنگ، اور شکلوں کے میل جیسے کتنے ہی کھیل بناسکتے ہو۔



## تیلیوں سے پہاڑے

پہاڑے سیکھنے کا ایک انوکھا طریقہ مدرس کے پی۔  
کے۔ شری نواس کے کام پر منحصر ہے۔ اکثر پہاڑے  
رٹ کریاد کئے جاتے ہیں اور انکا سارا مزہ کر کر اہو جاتا  
ہے۔ اس نئے طریقہ سے بچے صرف 18 جھاؤ کی  
تیلیوں سے سارے پہاڑے مزے سے سمجھ کر سکتے  
ہیں۔

ایک تیلی کھڑی رکھو اور اس پر دوسری تیلی آڑی۔  
دونوں تیلیاں کتنے نقطوں پر ملتی ہیں؟ صرف ایک۔

$$1=1 \times 1$$

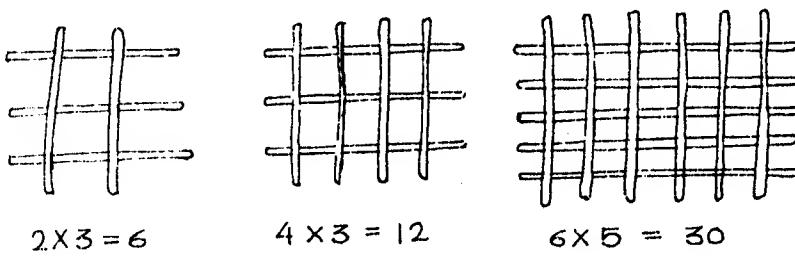
تین آڑی تیلیوں پر دو کھڑی تیلیاں رکھنے سے وہ چھ  
جوڑوں پر ملتی ہیں۔ اس لئے  $6=2 \times 3$  (شکل-2)۔  
اس طرح چارخانے والی کاپی پر 0 سے 9 تک گنتی لکھر  
تیلیوں کو آڑا کھڑا رکھ کر بچے خود جدول (Table) میں  
پہاڑے بھر سکتے ہیں (شکل-1)۔

شکل-3 میں کچھ مثالیں دیکھ دکھایا گیا ہے کہ صفر  
سے کسی گنتی کو ضرب کرنے کے طریقے کو تیلیوں کی مدد  
سے کس طرح سمجھایا جا سکتا ہے۔

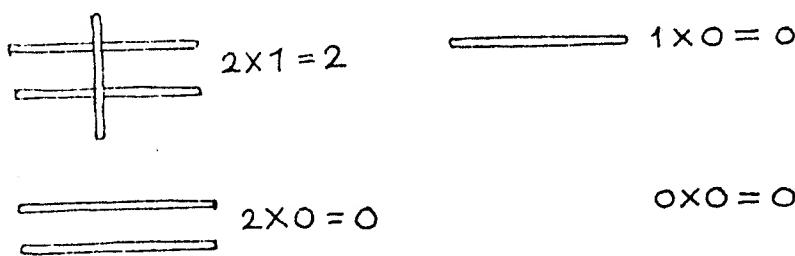
دو عدد کے نمبروں کو ضرب کرنے پر اس طریقے سے  
بہت زیادہ جوڑ گنے پڑیں گے۔ اس لئے دس تیلیوں کو  
ایک کاغذ کی پئی سے دکھاؤ (شکل-4)۔ پئی پر پئی کی  
قیمت  $10 \times 10 = 100$  ہو گی جبکہ پئی پر ایک تیلی کی  
قیمت  $10 \times 1 = 10$  ہو گی۔ سبھی جوڑوں کی قیمت کو  
جوڑ کر ضرب کی قیمت معلوم کرو (شکل-5)۔

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2			6						
3									
4			12						
5									
6					30				
7									
8									
9									

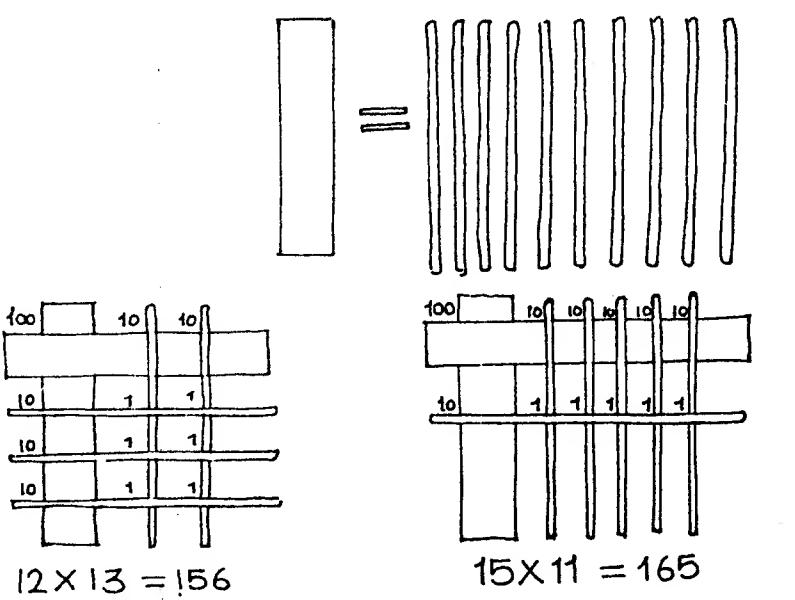
1



2



3



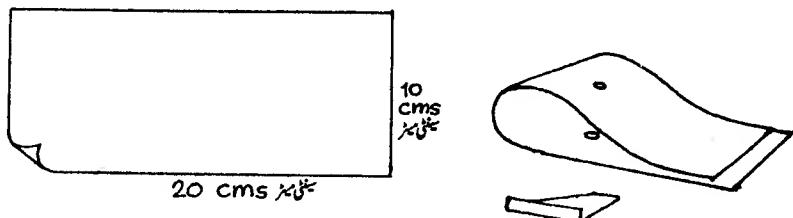
5

## ہوائی جہاز کا پنکھہ

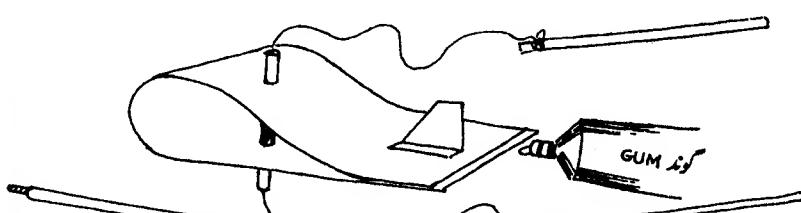
ہوائی جہاز کیسے اڑتا ہے؟ اس کے پنکھہ کو اور پانچھنے کی طاقت کیسے ملتی ہے؟ آؤ! اسے سمجھنے کے لئے ایک ہوائی جہاز کا پنکھہ بنائیں۔ ایک 20 سینٹی میٹر لمبا اور 10 سینٹی میٹر چوڑا کاغذ لو۔ اس کو شکل-1 میں دکھائے گئے طریقے سے دو ہمرا موڑ کر دونوں چھوٹے سرے چپکا دو۔ پنکھہ کا نیچلا حصہ سپاٹ اور اور اپر کا حصہ پھولارہنا چاہئے۔ پنکھہ کا موٹا سرا شروع کا اور چپکا سر آخ رکا سر اب ہو گا۔

شروع کے سرے سے تقریباً 3 سینٹی میٹر فاصلہ پر پنکھہ کے دونوں حصوں میں ایک ایک سوراخ کر دو۔ ان سوراخوں میں سے ایک شربت نیلی یا خالی بال ٹین کی ریفل کا گلدار گھسا کر چپکا دو (شکل-2)۔ آخر کے سرے کے تینوں نیچے ایک کھڑے کاغذ کی پونچھ چپکا دو۔ پونچھ پنکھہ کو ڈگم کانے سے روکے گی۔ ریفل میں سے ایک پتلا تاگ پر دو۔ تاگ کے دونوں سروں سے ایک ایک چھڑی باندھ دو۔

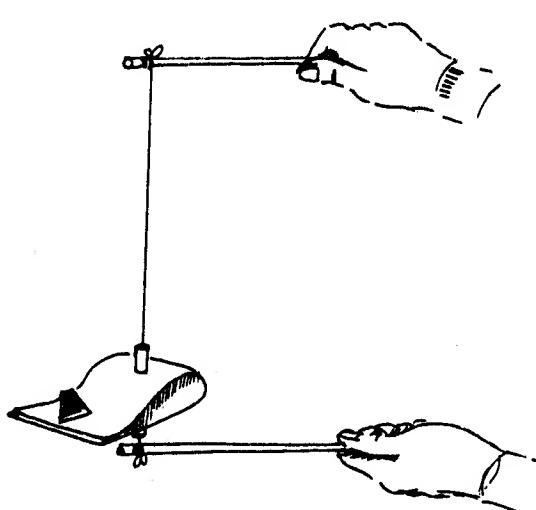
چھڑیوں کو دونوں ہاتھوں میں ایسے کپڑو کہ تاگاتن جائے چھڑیوں کو ہو ایں تیزی سے آگے پیچپے کرنے سے پنکھہ تاگے پر اور پانچھنے گا (شکل-4,3)۔ پنکھہ کا اور پری حصہ نیچے سپاٹ حصہ سے لمبا ہے۔ اس لئے ہو اک اور پری حصہ پر زیادہ رفتار سے چلنا پڑتا ہے۔ اس سے اور پری حصہ پر ایک کم دباؤ کا علاقہ بنتا ہے اور پنکھہ کو ہوا میں اٹھنے کے لئے مدد جاتی ہے۔



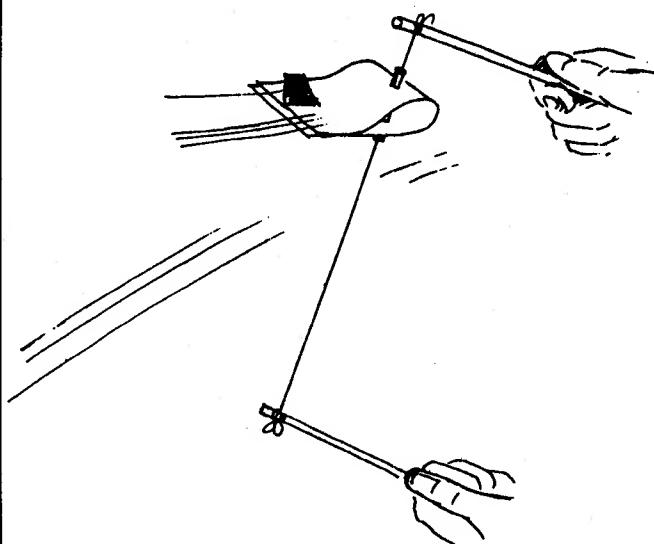
1



2



3



4

## چوڑی کا اسپرینگ ترازو

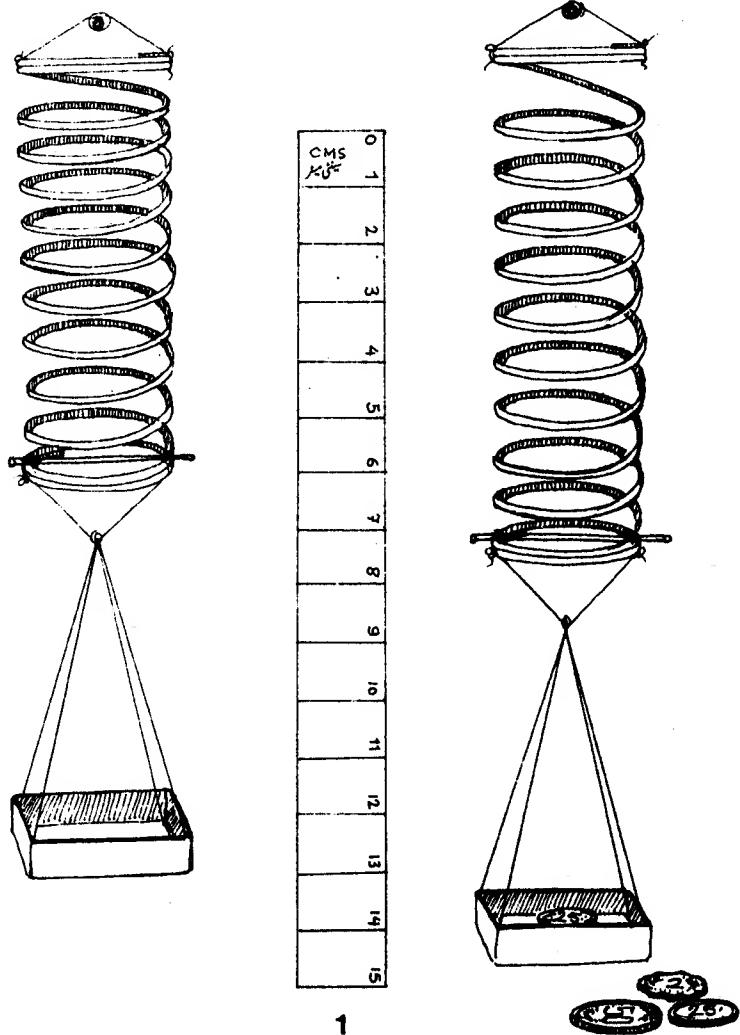
پلاسٹک کی جھلٹے دار چوڑیاں گاؤں کی ہاث میں آسانی مل جاتی ہیں۔ یہ خوش رنگ اور سستی بھی ہوتی ہیں۔ ان جھلٹے دار چوڑیوں کو ہم اسپرینگ کی طرح استعمال کر کے کئی سائنسی تجربات کر سکتے ہیں۔

چوڑی میں تاگے کا ایک جھلٹہ بانڈ ہکر اسے کیل سے لٹکاؤ۔ چوڑی کے نچلے حصہ سے ایک ماچس کی دراز کا پلٹر بانڈ ہو۔ سب سے نچلے جھلٹے میں ایک تیلی پھنسا دو جو چوڑی کے کھنچاؤ کو پتالائے گی (شکل-1)۔ سب سے پہلے خالی پلٹرے کے ساتھ تیلی پر نشان لگا دو۔

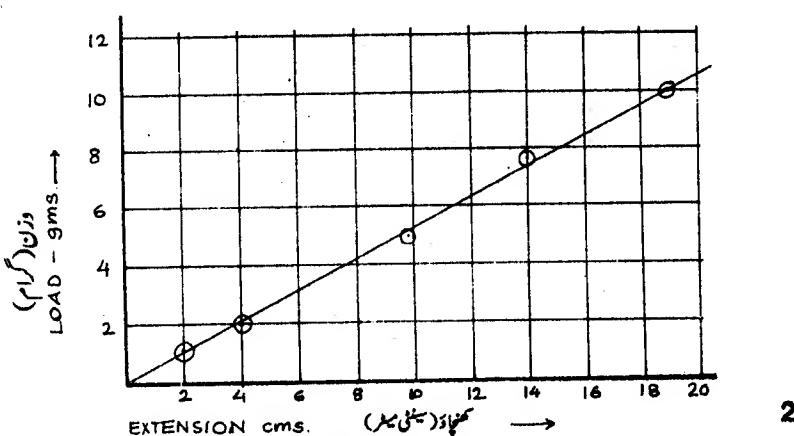
عام سکوں کا وزن تقریباً مقرر ہوتا ہے۔ مثلاً 2 پیسہ کا سکہ 1 گرام کا، 25 پیسہ کا سکہ 2.5 گرام کا اور 50 پیسہ کا سکہ 5 گرام کا ہوتا ہے۔

پلٹرے میں مختلف وزن کے سکے رکھو اور ہر مرتبہ چوڑی کا کھنچاؤ لٹ کرو۔ اب کھنچاؤ اور وزن میں ایک گراف بناؤ۔ یہ تقریباً سیدھی لائی ہوگی اور ہٹک کے قانون (Hooke's Law) کو ثابت کر سکی۔

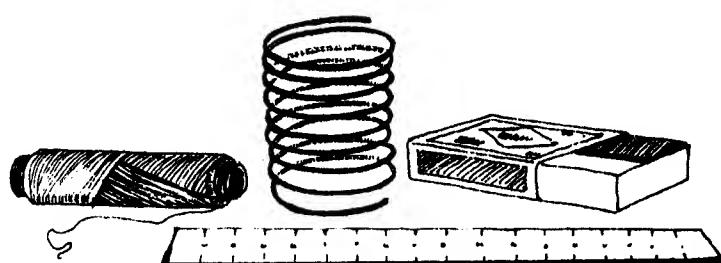
چھلٹے دار چوڑی ایک اچھی ترازو کا کام کرتی ہے۔ اس پر تم ایک گرام تک کا وزن بھی آسانی سے توں سکتے ہو۔



1



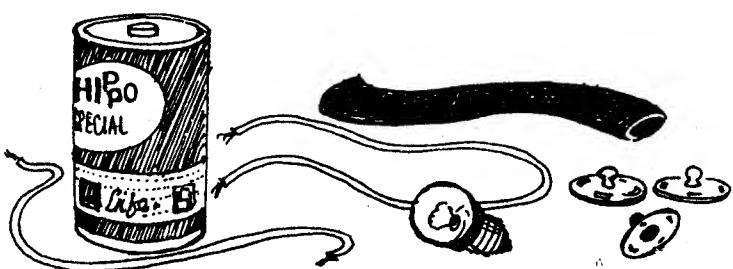
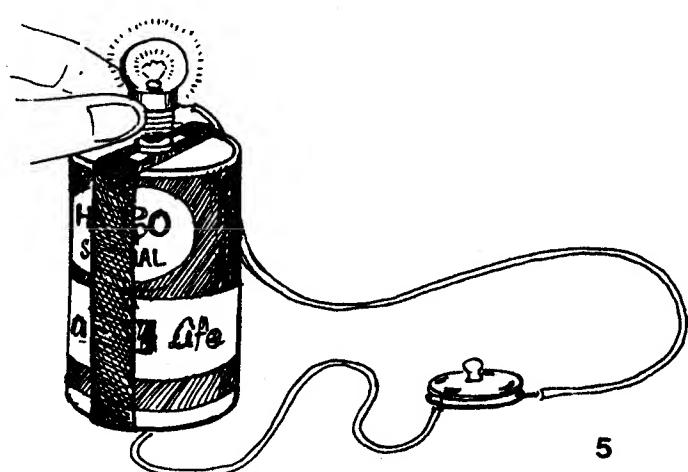
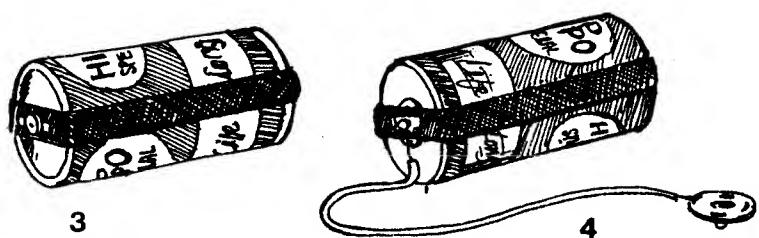
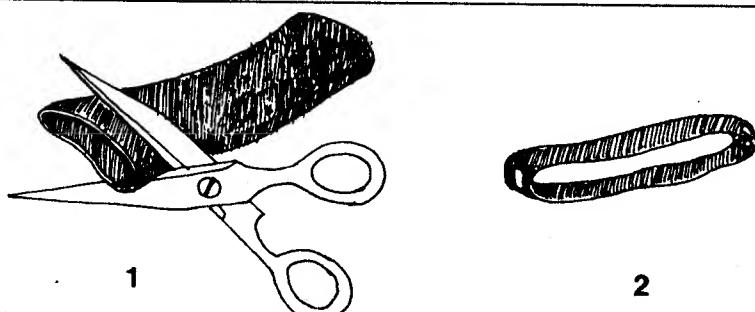
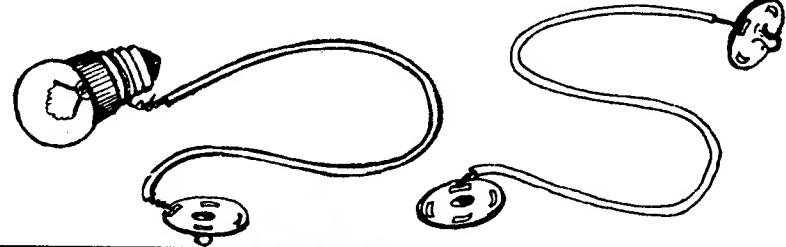
2



## چٹ پٹ ملن (Switch)

ہو شنگ آباد کے سامنے پروگرام میں بچے نارج، بلب اور بیٹری سیل سے کئی تجربے کرتے ہیں۔ ان میں سرکٹ جوڑنے کے لئے ایک سوچ کی ضرورت پڑتی ہے۔ چھٹے تقریباً 15 برسوں سے ایک سنتے اور لوکل سوچ کی تلاش جاری تھی۔ لوہے کے سوچوں میں جلدی زنگ لگ جاتا ہے اور ان کی مزاحمت (resistance) بھی بہت زیادہ ہوتی ہے۔ جون 1988ء میں بھوپال میں اکتوبر/ اجتن کے ساتھ دو یک پار سکرنے چٹ پٹ ملن سوچ ہنایا۔ چٹ پٹ ملن کافی سنتے ملتے ہیں اور کیونکہ یہ پیٹل کے بنے ہوتے ہیں، اس لئے ان کی مزاحمت تقریباً نہیں کے برابر ہوتی ہے اور ان میں زنگ بھی نہیں لگتا۔

بیٹری کے پیندے میں تار جوڑنا بھی ایک مشکل مرحلہ ہے۔ اس کے لئے ایک سینٹی میٹر چوڑا سائیکل کے پرانے ٹیوب کا مجھلہ کاٹو (شکل-1)۔ چھٹے میں آگے پیچھے دو گول سوراخ بنالو (شکل-2)۔ مجھلے کو کھینچ کر اب بیٹری پر چڑھا دو۔ بیٹری کا پیٹل کا ملن اب مجھلے کے ایک سوراخ میں بیٹھ جائیگا (شکل-3)۔ پریس ملن کا چوچ وala حصہ بیٹری کے پیندے اور مجھلے کے دوسرے سوراخ میں بیٹھ جائیگا (شکل-4)۔ بلب کو اب بیٹری کے اوپر رکھو اور چٹ پٹ ملن کے دونوں حصوں کو آپس میں دبا کر سوچ بند کر دو۔ بلب فوراً جل جائیگا (شکل-5)۔

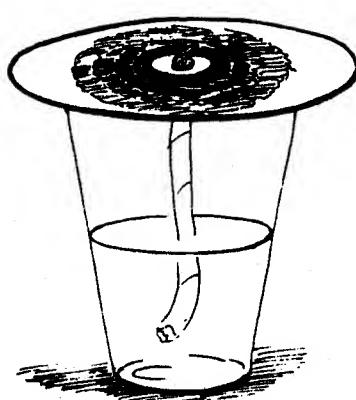
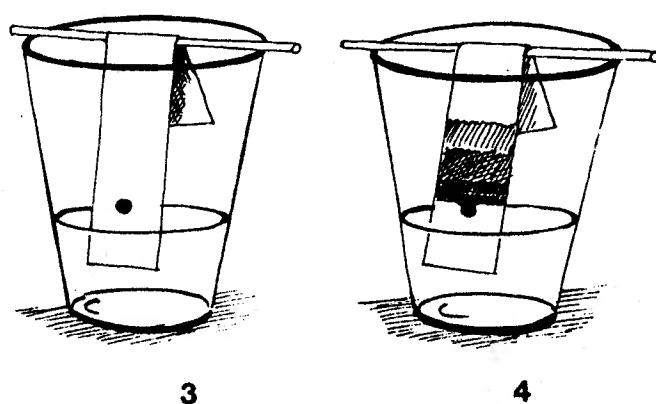
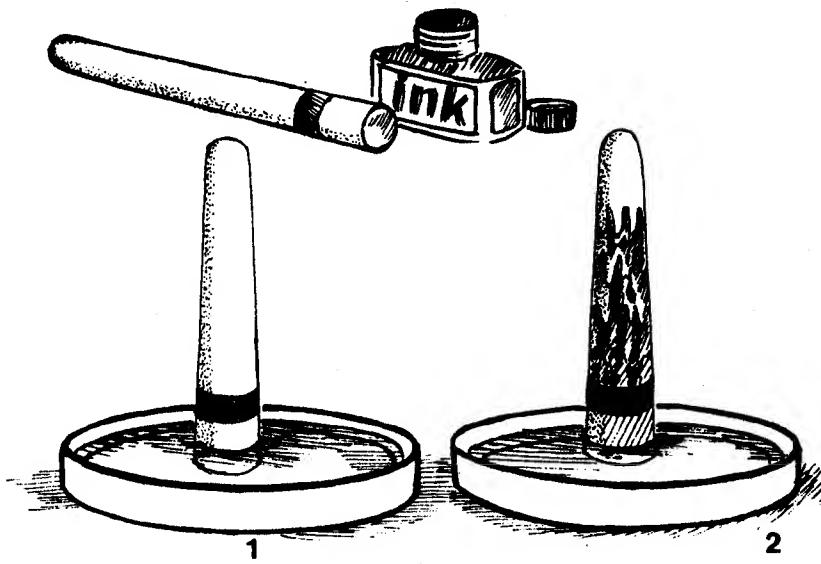


## کرومیٹوگرافی (Chromatography)

کالی، سرخ اور نیلی روشنائی کی کچھ بوندوں کو آپس میں ملا لو۔ اس میں ہوئی روشنائی کی چند بوندوں چاک کے موٹے والے سرے سے 5 میٹر دور لگا دو۔ چاک کو دھوپ میں سکھانے کے بعد اسے پانی سے بھرے ڈھکن میں کھڑا کر دو (شکل-1)۔ روشنائی کا نشان پانی کی سطح سے ذرا سا اور پرہنا چاہئے۔ چاک آہستہ آہستہ پانی کو جذب کر لے گی۔ ذرا دیر بعد چاک پوری گلی ہو جائیگی، اور اس میں تمہیں الگ الگ پیوں میں الگ الگ رنگ نظر آئیں گے (شکل-2)۔

ایک سوختہ کاغذ کی پٹی لو۔ اس کے ایک سرے سے ایک سینٹی میٹر فاصلہ پر ملی ہوئی روشنائی کی ایک بوندھاں دو۔ پٹی کو موڑو اور اسے ایک تیلی پر نکال کر ایک گلاں میں لٹکا دو۔ روشنائی والا سراپا پانی میں ڈوبا رہنا چاہئے لیکن روشنائی کی بوندھاں سے اوپر رہے (شکل-3)۔ تھوڑی دیر میں الگ الگ رنگ کی روشنائی پٹی میں مختلف حصوں پر چھٹک جائیگی (شکل-4)۔

ایک گول سوختہ کاغذ کے مرکز میں 5 میٹر کا سوراخ کرو۔ سوراخ سے کچھ فاصلہ پر ملی ہوئی روشنائی سے ایک گولاہناو۔ روئی کی ایک بیچی کو سوختہ کاغذ کے سوراخ میں پھنسا دو۔ کاغذ کو ایک گلاں پانی پر ڈھکوتا کہ بیچی پانی میں ڈوبی رہے۔ کچھ عرصہ بعد الگ الگ رنگ کی روشنائی مختلف گولوں میں چھٹک جائیگی۔ اس طریقے کو جس سے تم نے روشنائی کے رنگوں کو الگ کیا، کرومیٹو گرافی کہتے ہیں۔

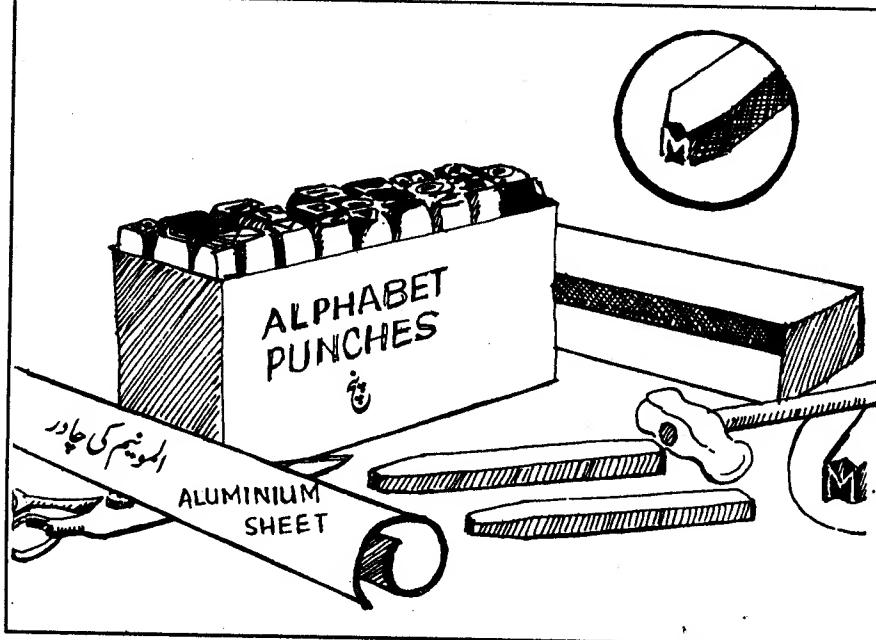
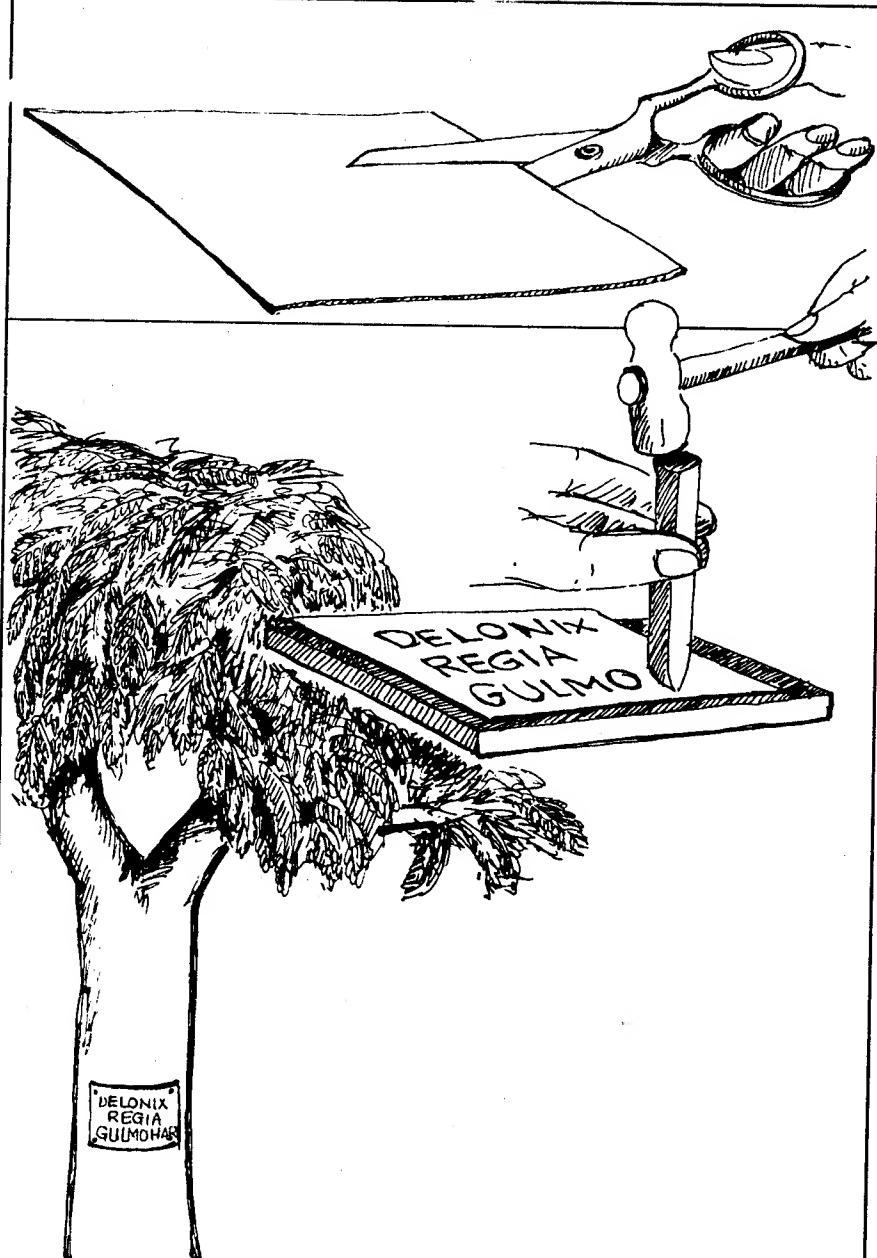


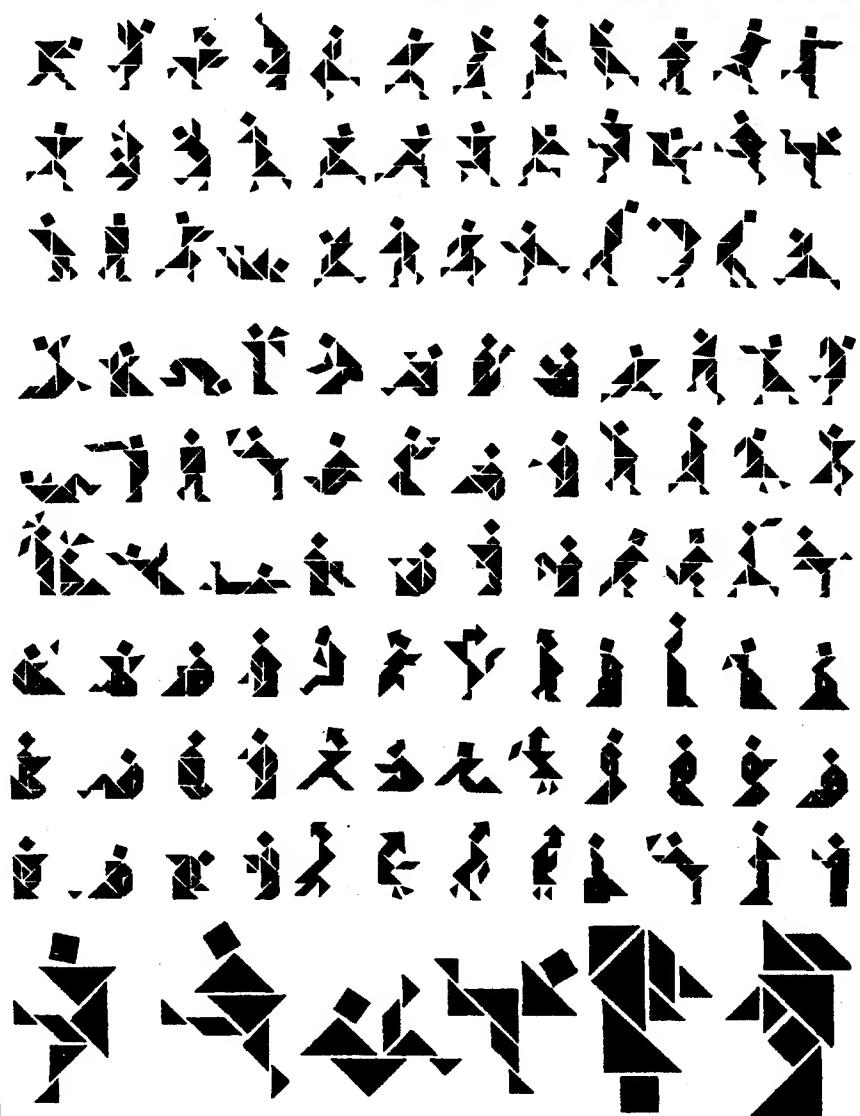
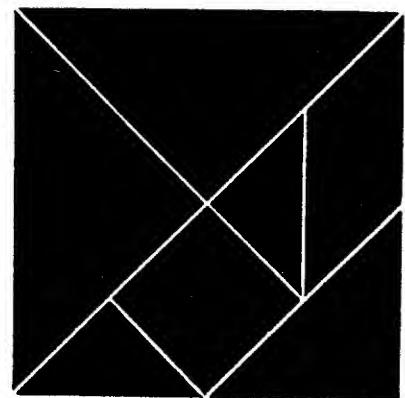
## درختوں کے ناموں کی تختیاں

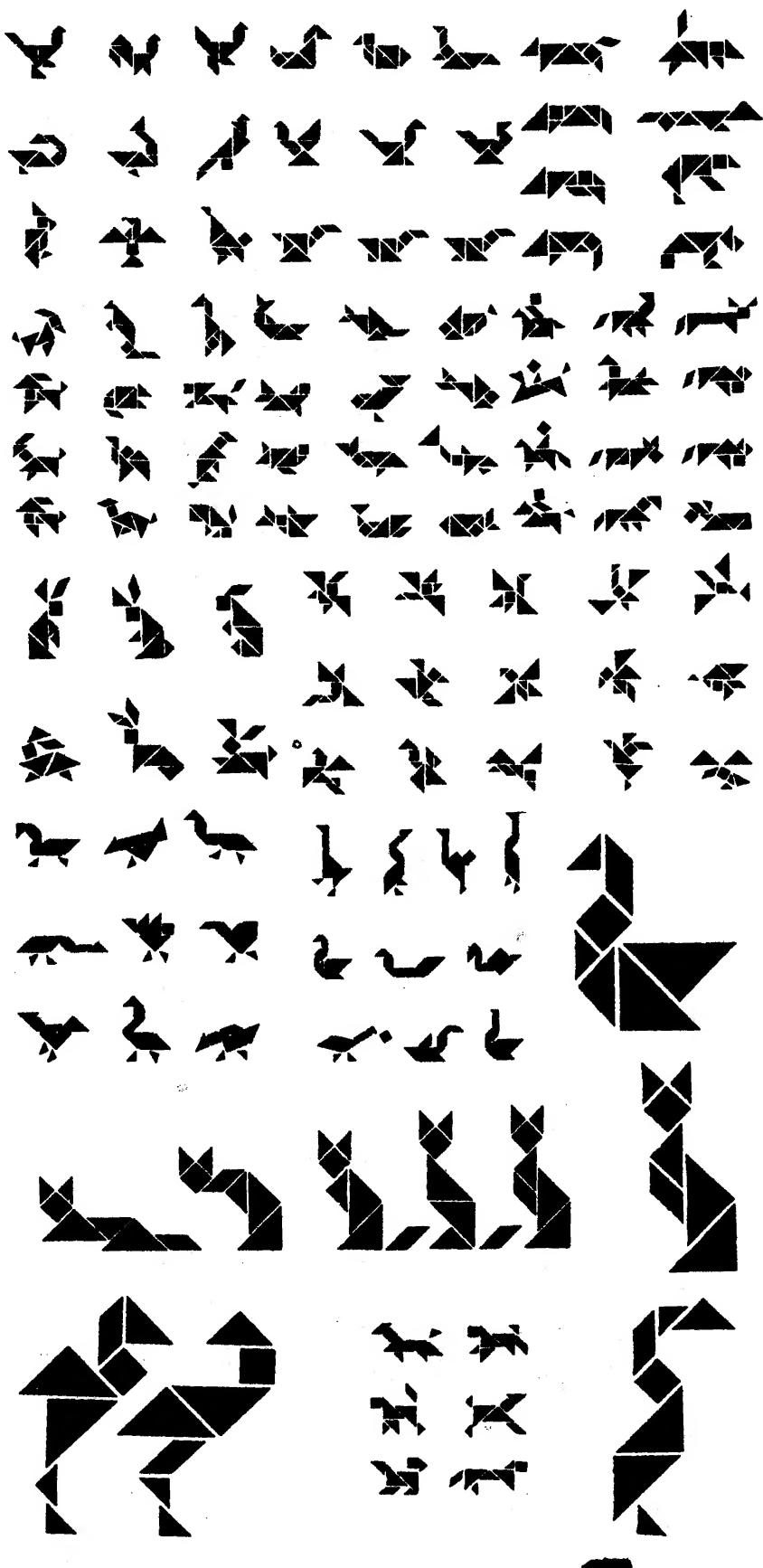
ہر درخت کا اپنا ایک نام ہوتا ہے۔ یہ الگ بات ہے کہ بہت سے درختوں کے ناموں سے ہم واقف نہیں ہوتے۔ اگر ہر درخت پر اس کے نام کی تختی لگادی جائے تو اسے پڑھ کر ہر شخص کو اس کے نام سے واقفیت ہو جائیگی۔ درختوں پر ان کے ناموں کی تختیاں لگانا نہایت مفید اور عام تعلیمی کام ہے۔ عام طور پر یہ تختیاں لو ہے کی چادر پر پینٹ کر کے بنائی جاتی ہیں اس میں وقت یہ ہے کہ دھوپ، بارش وغیرہ کے باعث چند ہی مہینوں میں لو ہے کی چادر زنگ آ لود ہو جاتی ہے، اور سارا رنگ ڈھل جاتا ہے۔

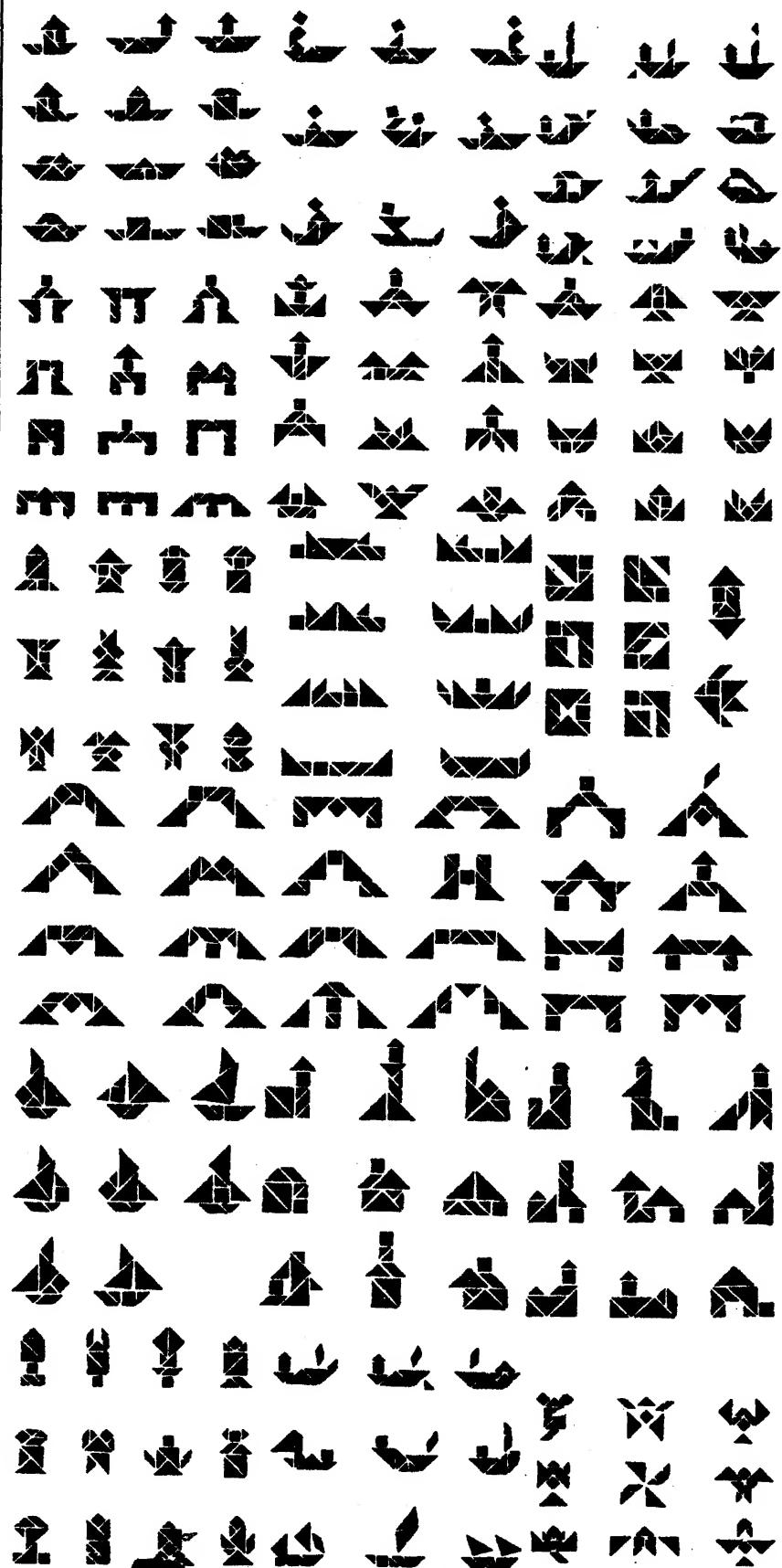
تختیاں بنانے کا ایک نہایت آسان اور ستا طریقہ اور بھی ہے۔ اس میں المونیم کی چادر کے  $10 \times 5$  سینٹی میٹر کے لکڑے عام پنچی سے کاٹ لئے جاتے ہیں۔ بعد میں ایک لکڑے کو لکڑی کے تختے پر رکھ کر لفظ پنچ سے پنچ کے نام کندہ کر لیتے ہیں۔ یہ لفظ پنچ چھینی جیسا ہوتا ہے۔ انگریزی کے لفظ پنچ کا پورا سیٹ تقریباً سور و پیہ کا ملتا ہے مگر افسوس اس بات کا ہے کہ یہ لفظ پنچ صرف انگریزی میں ہی ملتا ہے۔

المونیم کی یہ تختیاں کبھی خراب نہیں ہوتیں اور نہ ہی انھیں مرمت کی ضرورت پڑتی ہے۔ ان میں نہ کبھی زنگ لگتا ہے اور نہ ہی پینٹ اکھڑنے کا خدشہ رہتا ہے۔ تختی کی قیمت صرف 50 پیسہ آتی ہے۔ کچھ اسکول اس عام فہم تعلیمی کام کو اپنے ہاتھوں میں لے سکتے ہیں۔







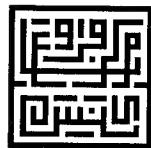


## کچھ مترجم کے بارے میں

ڈاکٹر صابرہ خاتون فزکس میں ڈاکٹریٹ کرنے کے بعد ویمنس کالج، مسلم یونیورسٹی علی گڑھ میں ریڈر کے عہدے پر فائز ہیں اور 32 بس سے تدریسی فرائض انجام دے رہی ہیں۔

آپ کے آخر تحقیقی مقالے انگلینڈ، اٹلی، اور سویٹزرلینڈ کے بین الاقوامی جرائد میں شائع ہو چکے ہیں۔ سائنسی اور غیر سائنسی مضمایں اردو میں لکھنا آپ کا پسندیدہ مشغله ہے اور اب تک 30 مضمایں ہندوستان اور پاکستان کے معیاری رسالوں میں شائع ہو چکے ہیں۔

آپ "سائنس کی دنیا" کی ایڈیٹریل یورڈ کی ممبر رہ چکی ہیں اور "تیسرا دنیا کی تنظیم برائے سائنسی خواتین" (تریاست، اٹلی) کی بھی رکن ہیں۔



مرکز فروع سائنس، علی گڑھ مسلم یونیورسٹی علی گڑھ کا قیام یونیورسٹی ایکٹ کی دفعہ (۲) (۵) کے تحت، جناب سید حامد صاحب کی سربراہی میں، مارچ ۱۹۸۵ء میں میں آیا۔ مرکز کے اہم مقاصد یہ ہیں:

- ☆ ہندوستانی مسلمانوں کو سائنسی علوم حاصل کرنے اور ان میں تحقیق کرنے کی اہمیت کا احساس دلانا تاکہ وہ اپنی گمشہ میراث کو حاصل کر سکیں
- ☆ جدید سائنسی علوم میں انگلی پسمندگی کو دو کرنے میں ممکنہ مدد کرنا
- ☆ دینی مدارس میں سائنس کی باقاعدہ تعلیم کو شروع کرنے میں مدد کرنا اور مسلم انتظامیہ اداروں میں سائنس کے تعلیمی معیار کو بہتر کرنے کے موقع فراہم کرنا
- ☆ ایسے پروگرام تشكیل کرنا جن سے سائنس کی تعلیم کا فروع ہو
- ان مقاصد کو حاصل کرنے کے لئے مرکز مندرجہ ذیل قسم کی سرگرمیاں انجام دیتا ہے:
  - ☆ سائنس کا تعارفی و تربیتی کورس، برائے اساتذہ دینی مدارس کا انعقاد
  - ☆ مسلم انتظامیہ اداروں کے سائنس و ریاضی کے اساتذہ کے لئے فزکس، کیمیئری، ریاضی اور بائیولوژی میں ریفریشر کورس اور تربیتی و رکشاپ اور کمپیوٹر کے ابتدائی کورس کا انعقاد
  - ☆ تعلیمی ماہرین، مسلم سائنسدانوں اور مسلم تعلیمی اداروں کے سربراہوں کی کانفرنس
  - ☆ مسلم انتظامیہ تعلیمی اداروں اور دینی مدارس کی ڈائریکٹری کی تیاری
- ☆ اردو میں ابتدائی سائنس کی نصابی کتابیں اور جدید سائنسی موضوعات پر عام فہم زبان میں کتابیں لکھوانا، ترجمے کروانا، اور انگلی اشاعت کرنا۔
- ☆ فروری ۲۰۰۲ء تک مرکز کے زیر اہتمام مکمل ۲۲ ریفریشر کورس، ۱۱ و رکشاپ، ۱۳ سائنس کے تعارفی تربیتی کورس، ۲ کمپیوٹر کے ابتدائی کورس اور ۲ کانفرنس اور سینئار منعقد کئے جا چکے ہیں۔
- ☆ مرکز کی اعلیٰ کارکردگی کے اعتراف میں اور اسکے کام کو سراہنے کے لئے یونیورسٹی گرانٹس کمیشن نے، سائنس اور سماج کے مابین تعلق کے میدان میں، مرکز کو ۱۹۹۱ء کے ہری اوم آشرم اور ڈسے نوازا۔
- ☆ پروفیسر احمد صاحب مرکز کے بانی ڈائریکٹر بنے۔ انکے بعد ڈاکٹر عبدالقیوم صاحب، پھر ڈاکٹر فرحان مجیب صاحب اور اب پروفیسر ابوالہاشم رضوی صاحب مرکز کے ڈائریکٹر ہیں۔